



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

간호학석사 학위논문

헬스케어 기반의 고령친화적
스마트홈 서비스 사업의 경제성
평가

2014년 2월

서울대학교 대학원

간호학과 간호학 전공

정 수 용

헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 경제성 평가

지도교수 김 진 현

이 논문을 간호학석사 학위논문으로 제출함

2013년 10월




서울대학교 대학원

간호학과 간호학 전공

정 수 용

정수용의 간호학석사 학위논문을 인준함

2013년 12월

위 원 장 김 정은 
부위원장 이 남주 
위 원 김 진현 

국 문 초 록

본 연구는 2012년부터 2013년까지 저소득층 노인의 건강관리 측면에서 시행된 헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 서비스 사업(이하, 고령친화적 스마트홈 서비스 사업 또는 스마트홈 서비스)의 비용편익을 분석한 것으로, 본 사업의 경제적 타당성을 평가하고 이를 통하여 취약계층의 건강형평성 확보를 위한 사업의 확대와 지속적 활성화를 위한 정책적 시사점을 모색하고자 하였다.

연구의 대상은 2012년 8월부터 2013년 7월까지 S시 G구에서 실시된 고령친화적 스마트홈 서비스 사업에 등록되어 6개월 이상 서비스를 이용한 대상자 247명 중 국민건강보험공단의 개인정보 수집·이용·제공 동의서에 동의한 132명을 대상으로 하였다. 헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 기술 개발의 연구팀으로부터 대상자의 일반적 특성, 서비스 특성, 연구예산 등의 1차 자료를 수집하였으며, 국민건강보험공단 내부 정보제공 규정에 따라 대상자의 건강보험 자격자료 및 건강보험 급여자료를 활용하였다.

수집된 자료를 바탕으로 총 대상자를 주거공간군과 공용공간군으로 구분하여 비교분석하였다. 편익추정은 종속변수를 진료비, 입내원일수, 투약일수로 하고, 각 변수의 편익크기는 2009년-2012년의 연평균증감률에 따른 2013년 추정량과 2013년의 실제 발생량 간의 차이로 측정하였다. 이를 통해 표본 132명의 1인당 편익크기를 각각의 가정과 시나리오에 근거하여 화폐화하였으며, 사업 총 대상자 247명의 편익 크기를 산출하였다. 비용추정은 사업에 대한 직접적 관련성과 발생원가 추적가능성에 따라 총 연구예산을 직접비

와 간접비로 배분하고, 직접비만을 최종 비용 분석 대상으로 하였으며 직접비는 인건비, 관리운영비, 재료비로 구분하여 정밀분석하였다. 이러한 과정에 의해 추정된 비용과 결과를 비교분석함으로써 사업의 순편익과 비용-편익비를 산출하여 경제적 타당성을 검증하였다.

연구의 결과는 다음과 같다.

1) 1인당 진료비 절감 편익은 주거공간군 753,360원, 공용공간군 73,096원으로 각각 산출되었다. 사업 대상자 247명의 총 진료비 절감 편익은 132,339천원으로 나타났다.

2) 1인당 입내원일수 절감 효과는 주거공간군 7일, 공용공간군 18일로 산출되었다. 이를 왕복교통비 10,585원을 곱하여 편익을 추정 한 결과, 1인당 입내원일수 절감 편익은 주거공간군 74,095원, 공용공간군 190,530원으로 산출되었다. 사업 대상자 247명의 입내원일수 감소 편익은 27,500천원으로 나타났다.

3) 1인당 투약일수 절감 효과는 주거공간군 7일, 공용공간군 87일로 산출되었다. 투약일수 감소를 통한 시나리오 분석에 따르면, 사업 대상자 247명의 총 투약일수 감소 편익은 시나리오 1은 123,852천원, 시나리오 2는 61,926천원, 시나리오 3은 41,284천원으로 나타났다

4) 사업에 투입된 총 비용은 579,028천원이었다. 이 중, 연구 및 시스템 개발에 투입된 비용을 포함한 간접비는 246,873천원, 사업 운영에 실질적으로 투입된 직접비는 332,155천원이었다. 직접비를 분

석한 결과, 인건비 35.5%, 재료비 49.3%, 관리운영비 15.2%를 차지하였다. 재료비의 감각상각을 고려하면, 사업 대상자 247명의 총비용은 201,243천원이었다.

5) 사업기간 1~5년, 합병증 발생 감소에 대한 기여도가 보통인 시나리오를 가정한다면, 비용-편익비 1.10(배), 순편익 20,522천원으로서 본 사업은 경제적으로 타당한 사업이라고 할 수 있었다.

위의 연구 결과를 통해 고령친화적 헬스케어 스마트홈 서비스 사업은 경제적으로 타당한 사업이라고 할 수 있다. 그러므로 저소득 노인층의 건강증진을 위한 본 사업을 확대하고 장기적으로 서비스가 제공될 수 있도록 정부와 관련 공공단체는 지원을 지속할 필요가 있다. 또한 비용-편익 분석 결과 주거공간군과 공용공간군에 따라 본 사업의 경제성이 상이하게 나타날 수 있으므로, 사업 수행 시 효율적 자원 배분을 통해 경제성을 높일 수 있을 것으로 사료된다. 더 나아가, 본 사업이 취약계층을 포함한 국민건강의 증진을 도모할 뿐만 아니라, 실업률 감소와 고용 확대라는 부가적인 경제적 이익을 달성할 수 있을 것으로 사료된다.

주요어 : 유헬스, 비용편익분석, 경제성, 스마트홈

학번 : 2011-20482

목 차

국 문 초 록	i
I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구 목적	5
3. 연구 가설	6
4. 용어의 정의	7
II. 문헌 고찰	11
1. 국내의 유헬스 서비스 개요	11
2. 보건의료사업과 관련된 경제성 평가	14
3. 유헬스 서비스의 경제성 평가	17
III. 연구 방법	19
1. 연구 설계	19
2. 연구의 개념틀	20
3. 연구 대상	21
4. 연구 도구	22
5. 자료수집방법	23
6. 자료분석방법	24
IV. 연구 결과	28
1. 편익 추정	29
2. 비용 추정	44
3. 비용-편익 분석	48
V. 논의	50

VI. 결론 및 제언	59
참고문헌	61
부록	68
Abstract	74

List of Tables

Table 1. General Characteristics of the Subjects	28
Table 2. Total Annual Medical Costs of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013	29
Table 3. Rate of Change at Total Annual Medical Costs of Home-based Monitoring Group Compared to 2010	30
Table 4. Total Annual Medical Costs of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013	31
Table 5. Rate of Change at Total Annual Medical Costs of Community-based Monitoring Group Compared to 2010	32
Table 6. Total Annual Treatment Visits of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013	34
Table 7. Rate of Change on Total Annual Treatment Visits of Home-based Monitoring Group Compared to 2010	35
Table 8. Total Annual Treatment Visits of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013	36
Table 9. Rate of Change on Total Annual Treatment Visits of Community-based Monitoring Group Compared to 2010	37
Table 10. Total Annual Medication Days of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013	39
Table 11. Rate of Change on Total Annual Medication Days of Home-based Monitoring Group Compared to 2010	40
Table 12. Total Annual Medication Days of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013	41
Table 13. Rate of Change on Total Annual Medication Days of Community-based Monitoring Group Compared to 2010	42
Table 14. Benefits of Reducing Complications according to Scenario	43
Table 15. Estimation of Costs based on Project Budget	44

Table 16. Total Costs according to Items	45
Table 17. Direct Costs according to Items	45
Table 18. Service Fee per capita	46
Table 19. Material Costs according to Monitoring Group	46
Table 20. Cost-Benefit Analysis according to Scenario	48

List of Figures

Figure 1. Service Group VS Do nothing Group	6
Figure 2. Conceptual Framework	20
Figure 3. Total Annual Medical Costs of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013	30
Figure 4. Total Annual Medical Costs of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013	32
Figure 5. Total Annual Treatment Visits of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013	35
Figure 6. Total Annual Treatment Visits of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013	37
Figure 7. Total Annual Medication Days of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013	40
Figure 8. Total Annual Medication Days of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013	42
Figure 9. Adverse Effect Scenario according to Medication Days	43

I. 서론

1. 연구의 필요성

2011년 통계청 자료에 따르면, 우리 사회는 세계적으로 유례가 없는 빠른 속도로 고령화가 진행되어, 고령 인구가 2010년에 545만 명, 2030년에 1,269만 명, 2060년에 1,762만 명 수준으로 지속하여 증가하는 반면에, 15-64세에 해당하는 생산가능인구는 2010년에 3,598만 명, 2016년에 3704만 명을 정점으로 2050년까지 1천만 명 이상이 감소하여, 2060년에는 2,187만 명 수준이 될 것으로 보고되었다. 이에 따라 노년 부양비는 2010년에 15.2명, 2030년에 38.6명, 2060년에 80.6명 수준으로 증폭할 것으로 추정된다.

이와 같은 인구구조의 변천을 배경으로 질병구조 또한 주로 전염성 질환에서 비전염성질환으로, 급성질환에서 만성질환으로 바뀌게 되었다(신영수 외, 2004). 2013년 통계청의 만성질환 현황에 따르면, 만 30세 이상의 고혈압 유병률은 2007년 24.6%에서 2012년 29.0%로, 당뇨병 유병률은 2001년 8.6%에서 9.0%로, 고콜레스테롤혈증 유병률은 2005년 8.0%에서 2012년 14.5%로 만성질환 발생이 크게 증가할 것으로 예측하고 있다. 특히 우리나라 65세 이상 노인의 만성질환 유병률 증가 속도는 노인 인구의 증가율보다 빠르게 증가하고 있고, 이는 평균수명과 건강수명의 차이를 일으켜 치료기간의 연장뿐만 아니라 의료비 증가와 건강보험 재정 악화의 위험요소가 될 것으로 관측된다(이승철, 2012).

이와 같이 인구 고령화의 속도와 노인 만성질환 유병률은 증가하고 있으나, 의학 기술의 발달에도 불구하고 이러한 만성질환의 치료율은 현저히 낮은 상태이다(최은희와 서정열, 2009). 또한 만성질환 관리의 실패는 합병증 유발로 인한 장애의 발생이나 사망을 야기하고, 만성질환에 의한 심뇌혈관 질환의 발생으로 심각한 장애나 사망에 이르게 하는 등, 만성질환은 기대여명과 건강수명을 줄이는 주요 원인으로 부각되고 있다.

만성질환의 증가와 관리의 어려움은 국가의 의료비 부담을 증가시켜서

사회문제로 부상되고 있다. 2008년 국민건강보험공단 조사에 의하면 전체 진료비 중 만성질환 진료비가 차지하는 비율은 32.14%로 약 10조원에 달하는 것으로 보고되었고, 2009년 보건복지부 보고서에서도 만성질환 증가에 따라 GDP 대비 국민 의료비는 2001년 6.1%에서 2030년 16.8%로 증가할 것으로 보고된 바 있다(최은희와 서정열, 2009). 또한 2008년 건강보험심사평가원의 진료비 통계지표에 따르면, 만성질환 및 장기요양 등의 진료비용 증가가 지속적으로 발생하고, 의료이용량이 많은 노인인구의 계속적 증가는 노인진료비를 큰 폭으로 상승시키는 주된 요인임을 보고하였다. 이를 구체적으로 살펴보면, 2008년 노인진료비는 10조 4904억원으로 전년도에 비해 15.5% 증가하였는데, 이는 전체 요양급여비용의 약 29.9%를 차지하는 수치였다. 뿐만 아니라, 65세 이상 노인인구 1인당 연간 진료비는 2,281천원으로 국민 1인당 연간 진료비 728천원에 비해 3.1배 더 높게 발생하였다.

다행히 우리나라 IT산업의 선진성과 지속적인 발달로 인해 2015년에는 유비쿼터스 사회가 정착되고, 본격적인 유헬스 시대를 맞음으로써 유헬스가 노인 인구의 증가 및 이와 더불어 증가하는 만성질환 관리의 효과적인 대안으로서 부상하고 있다. 급격한 고령화로 의료시설의 부족과 함께 이로 인하여 국민건강이 질적으로 하락할 가능성이 점차 높아지고 있다. 이미 선진국에서는 의료비 상승의 부담을 해소하고 서비스 원가를 낮추기 위하여 의료기관들이 유헬스를 확대하는 추세에 있으며, 만성질환의 예방 및 효율적 관리를 위한 비용절감 차원에서 유헬스에 대한 필요성이 더욱 더 높아지고 있다(김남훈, 2008).

유헬스는 기존의 정보통신기술에 주파수식별자(RFID), 생체정보측정기술, 강화된 정보관리기술 등을 바탕으로 모든 사물의 위치와 상태를 원격으로 파악하고 조정할 수 있는 소위 만물정보통신망(ubiquitous information & communication network)을 통하여 새로운 방식의 보건의료서비스를 제공하는 방식으로써, 질병의 예방, 진단, 치료, 사후관리뿐만 아니라 건강관리 등, 필요한 보건의료서비스를 언제 어디서나 이용할 수 있는 것으로 정의할 수 있다(류시원 외, 2009). 유헬스와 관련하여 국내

의 동향을 살펴보면, 우선 법제도적 측면에서 2002년 3월에 원격의료를 의료법에서 처음으로 정의하였고, 의료법 시행규칙에 시설 및 장비를 규정하였다. 이에 따라, 정부 주도로 공공의료서비스 중심의 유헬스 시범사업들이 활발히 추진되어 왔으며 민간 분야의 유헬스 서비스 모델까지 서비스 영역을 점차 확대하고 있는 추세다(이준영, 2008).

실제 이러한 유헬스는 만성질환의 관리에 적용되어 그 효과성이 다수 보고되고 있다. 보건복지부 주관으로 시행된 유헬스 사업에 의하면 대사증후군 관리서비스 결과, 유헬스 서비스 초기에 대사증후군 유소견이 3개 이상인 대상자가 88명에서 서비스가 완료된 시점에는 33명으로 62.5%가 감소하였으며, 금연과 금주 등의 생활습관 변화에 효과가 있었다(한국보건사회연구원, 2011). 또한, 강릉시의 농어촌 공공보건 유헬스 사업 결과, 고혈압과 당뇨의 조기 발견, 치료 및 관리로 인하여 장애 및 입원율이 감소하고, 국내 병의원 이용 환자의 고혈압 지속 투약률 57.4%에 비해 지속 투약률 87%, 조절률 85.2%로 치료 순응도가 개선되었다(Gangwon Province Health Department, 2009). 국외 연구에서는 만성 심부전, 천식, 당뇨, 고혈압 등, 다양한 만성질환에 적용하여 임상적 효과를 입증한 연구들이 많다(Kinsella & Warner, 1998; Steel et al, 2002; Tsang et al, 2001; Bondmass et al, 2000). 일례로 만성 심부전 환자에게 유헬스에 의한 재택 질환관리를 적용한 결과, 입원율이 감소되었고(Roine et al, 2001; Hersh et al, 2002; Whitten et al, 2000; Johnston et al, 2000; Roglieri et al, 1997), 재입원비용의 86% 감소와 응급실 내원율의 유의한 감소가 있었다 (Jerant et al, 2001).

그러나 지금까지 살펴본 기존의 연구결과는 유헬스 서비스의 효과성에 대한 연구는 활발히 진행되었으나, 유헬스 서비스의 경제성에 대한 명확하고 뚜렷한 증거를 제시한 연구는 부족하였다. 미국과 유럽에서 유헬스 서비스의 경제적 타당성에 대한 몇몇 연구가 보고되기는 하였으나, 대부분의 연구가 방법론적 측면에서 심도 있는 분석이 이루어지지 않았다(Paré et al, 2007). 국내 연구에서는 원격 환자모니터링의 국외 연구결과를 토대로 한 비용-편익분석을 추정한 연구결과가 있다(강성욱과 이성

호, 2007). 이 연구에 따르면, 원격환자모니터링은 편익 28,159억원, 비용 13,543억원으로 추정되었으며, 그 결과 순편익이 14,616억원이 발생할 것으로 보고되었다. 이러한 순편익효과는 국민건강보험 진료비 대비 7.0%, 국민의료비 대비 2.9%에 해당하는 큰 수치이다. 그러나 이 수치는 국외 원격 환자모니터링의 진료비 효과를 간접적으로 인용하여 추정하였기 때문에, 이것이 국내 현실을 제대로 반영하였는지는 불확실하다.

요약하면, 유헬스 서비스가 의료비 절감과 사회경제적 비용 감소 등의 경제적 효과를 기대할 수 있는 효과적인 대안으로써, 국내외에서 활발한 연구가 진행되고 있으나 임상적 효과성에 대한 연구와 비교할 때, 경제적 타당성에 대한 연구가 매우 미흡하다.

이에 본 연구에서는 65세 이상의 저소득층 노인을 대상으로 유헬스 사업의 일환으로 진행된 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 비용편익을 분석하여 유헬스 서비스의 경제적 타당성을 규명하고, 유헬스 서비스의 경제성 분석 방안에 대한 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 2012년 8월 1일부터 2013년 7월 31일까지 시행된 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 효과를 평가하고 이에 대한 비용-편익을 분석함으로써 경제적 타당성을 규명하고자 한다.

구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫째, 고령친화적 스마트홈 서비스 사업효과를 화폐가치화하여 편익을 산출한다.

둘째, 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 비용을 추정한다.

셋째, 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 순편익과 비용편익비를 산출한다.

3. 연구 가설

본 연구는 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 경제성을 평가하기 위함이며, 고령친화적 스마트홈 서비스를 제공받는 경우와 제공받지 않는 경우의 의료이용량을 비교분석하였다. 구체적인 연구가설은 다음과 같다.

- 1) 스마트홈 서비스를 제공받는 경우, 진료비가 과거 연평균증감률에 따른 추정치보다 감소한다.
- 2) 스마트홈 서비스를 제공받는 경우, 입내원일수가 과거 연평균증감률에 따른 추정치보다 감소한다.
- 3) 스마트홈 서비스를 제공받는 경우, 투약일수가 과거 연평균증감률에 따른 추정치보다 감소한다.

위의 가설을 도식화하면 다음의 <Figure 1>과 같다.

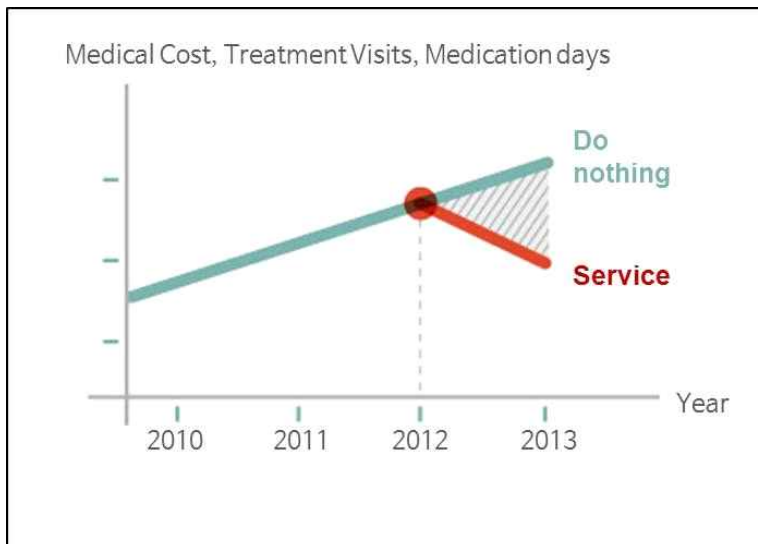


Figure 1. Service Group VS Do nothing Group

4. 용어의 정의

1) 헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 서비스

유헬스는 기존의 정보통신기술에 주파수식별자(RFID), 생체정보측정기술, 강화된 정보관리기술 등을 바탕으로 가능하며, 모든 사물의 위치와 상태를 원격으로 파악하고 조정할 수 있는 소위 만물정보통신망(ubiquitous information & communication network)을 통하여 새로운 방식의 보건의료서비스를 제공하는 방식으로써, 질병의 예방, 진단, 치료 및 사후관리 뿐만 아니라 건강관리 등, 필요한 보건의료서비스를 언제 어디서나 이용할 수 있는 서비스로 정의할 수 있다(류시원 외, 2009).

본 연구의 고령친화적 스마트홈 서비스는 고령층을 대상으로 주거/공용/집중관리공간에 설치된 건강측정기기로부터 각종 데이터를 수집하고 거주자건강정보시스템을 통해 실시간으로 생체정보를 분석하여 맞춤형 건강상담 및 건강교육 제공, 건강위험군의 조기발견, 각종 건강프로그램을 제공하는 유헬스의 일종이다. 서비스의 특성상 공간유형이 중요시되며, 여기서 말하는 공간은 건강관리 목적을 극대화하기 위해 설계된 스마트홈, 즉 정보기술을 바탕으로 유비쿼터스 컴퓨팅이 가능한 지능화된 생활공간을 의미한다. 각 공간유형별 특성은 다음과 같다.

가) 주거공간

개인용 헬스케어 스마트홈 시스템을 사용하는 거주공간으로서, 고령자의 건강상태에 따라 혈압, 혈당, 폐기능, 심기능 모니터링군으로 분류하여 해당 군별로 필수적으로 필요한 무선건강측정기들만을 홈 게이트웨이와 함께 제공하여 자가 측정과 자동 피드백(e.g. 건강영상시청) 서비스가 이루어진다.

- 혈압 모니터링군 - 혈압계 제공
- 혈당 모니터링군 - 혈압계, 혈당계 제공
- 폐기능 모니터링군 - 산소포화도계, 청진기, 폐기능검사기 제공

- 심기능 모니터링군 - 혈압계, 체중계, 심전도계 제공

나) 공용공간

대상자들의 친목과 교류를 도모하면서 자신의 주거공간에서 사용하지 않는 건강측정기들을 공용부 게이트웨이를 통해 사용할 수 있도록 하고, 주거공간에서 자가 관리가 힘든 노인성 질환들(e.g. 골관절염, 대사증후군, 우울증)을 관리하기 위한 기획 프로그램들이 운영될 수 있도록 하며, 그 외에 외부의 공공 및 민간 영역 건강관리 서비스들이 연계될 수 있는 공간으로 설정된다.

- 체성분분석계, 공용혈압계 비치
- 혈압계, 혈당계, 체중계, 산소포화도계, 청진기, 심전도계, 폐기능검사기 비치

다) 집중관리공간

공용공간에서의 건강 상담 과정이나 주거공간 원격 모니터링 중 이상치가 발견되는 경우, 정밀 측정을 하고 필요한 경우 인근 의료기관(e.g. 보건소, 1339 서비스) 방문을 연계할 수 있도록 한다.

- 환자감시장치(12채널 심전도, 혈압, 산소포화도, 호흡수, 맥박수 등 측정 가능)
- 혈압계, 혈당계, 체중계, 청진기, 폐기능검사기 비치

2) 주거공간군

본 연구에서의 주거공간군은 스마트홈 서비스를 제공받는 대상자 중 본인의 가정에 유헬스 기기가 설치되어 있는 자로, 주거공간/공용공간/집중관리공간을 통한 원격건강모니터링, 건강프로그램 등, 모든 스마트홈 서비스를 제공받을 수 있는 군을 말한다.

3) 공용공간군

본 연구에서 공용공간군은 스마트홈 서비스를 제공받는 대상자 중 본인의 가정에 유헬스 기기가 설치되어 있지 않는 자로, 주거공간 원격모니터링 서비스를 제외한 모든 스마트홈 서비스를 제공받을 수 있다. 공용공간군은 서비스 등록 초기에 본인의 가정에 유헬스 기기가 설치되어 있었으나 가정 내 공간 부족, 지속적인 기기 측정의 어려움 등의 개인사정으로 주거공간의 기기를 회수한 자들이 대부분이었다. 이들은 주로 공용공간을 방문하여 건강 측정을 하거나 건강프로그램에 참여하여 건강관리서비스를 제공받았다.

4) 만성질환

만성질환은 호전과 악화를 반복하면서 악화가 거듭될 때마다 병리적 변화는 커지고 생리적 상태로의 복귀는 적어져 결국 기능장애와 불능으로 진행되면 완치는 어려운 병을 의미한다(김정순, 1996).

본 연구에서의 만성질환은 자문의사가 지정한 프로토콜에 의거 혈압·혈당·심기능·폐기능모니터링군으로 분류되었으며 서비스 등록시점의 문진 및 생체정보를 기초로 하여 자문의사가 최종 판정하였다.

5) 비용-편익분석(Cost-Benefit Analysis: CBA)

비용-편익분석(cost-benefit analysis)은 전통적인 경제성 분석 방법의 하나로, 투입대비 산출 개념에 근거한 경제성 평가이다. 모든 관련된 비용과 편익을 하나하나 열거하고 분석하는 방식(Prest & Turvey, 1965)으로, 특정한 분석방식이 있는 것이 아니라 투입된 비용과 산출을 비교하는 다양한 방식으로 나타난다. 비용-편익분석은 많은 경우 정부에 의해 활용되며, 특정 사업의 경제적 효율성 파악 뿐 아니라 공공사업이나

공공프로젝트의 의사결정자들이 여러 가지 대안 중 가장 타당성이 큰 방안이 무엇인지를 판단하는데 도움을 주기 위한 분석도구로도 활용된다 (양봉민, 2007).

II. 문헌 고찰

1. 국내의 유헬스 서비스 개요

유헬스 사업은 유헬스 서비스가 보건의료 수요에 효과적으로 대응할 수 있는 수단으로 주목 받으면서 국내에서 이와 관련한 다양한 시범사업이 진행되어 왔다. 유헬스 서비스 관련 기기개발 및 병원 진료 환경 개선, 원격지 대상자의 케어를 위한 의료서비스 중심의 시범사업이 진행되어 왔으며, 정보기술과 의료기술과의 융합 강도가 높아지면서 u-Hospital 수준에서 점차 Home&Mobile 헬스케어와 웰니스 중심으로 진행 및 확장되고 있다(김남훈, 2008).

2003년 이후, 정보통신산업계 등 다양한 관계자들이 유헬스 활성화의 필요성을 주창하며 기술개발과 인프라 구축, 홍보 등에 많은 투자 노력을 하고 있다. 현재까지 국내의 유헬스 서비스는 대상자의 특성에 따라 u-Medical, u-Wellness, u-Silver의 3대 분야로 분류되고 있다(한국보건산업진흥원, 2010). u-Medical은 환자 대상의 질환 진단, 치료제공, 관리 및 진료 환경 지원서비스를 제공하는 영역으로 의료법 적용 대상이며, u-Wellness는 일반인 대상의 건강증진 및 건강환경 지원서비스를 제공하는 영역으로 예방차원의 건강관리서비스인 새로운 영역이다. u-Silver는 65세 이상 고령자 대상의 질환진단과 치료제공 및 관리는 물론 안전관리와 독립생활 지원 등의 서비스를 제공하는 영역이다.

공공부문의 유헬스 서비스는 지역적 의료격차 감소와 의료 형평성을 증대하기 위해 의료접근성 강화, 개인별 지속적인 맞춤 의료서비스와 거동불편환자에 대한 의료수혜 기회를 제공하기 위한 의료서비스의 확대, 환자 중심/예방중심의 보건환경 마련을 통한 지역 보건환경 향상 등을 목적으로 주로 시범사업을 추진하고 있다. 공공부문 유헬스 시범사업 모형은 보건의료기관 중심의 원격진료서비스, u-방문간호서비스, 재택건강관리서비스 등으로 구성된다. 원격진료서비스는 u-Medical 서비스로 보건진료소의 원격진료소에 환자가 방문하여 보건소의 u-헬스케어센터와

의료기관과 연계하여 원격진료를 실시하며, u-방문간호서비스는 u-Silver 서비스로 방문간호사가 고령자 대상자(가정)를 방문하여 서비스를 제공한다. 재택건강관리서비스는 u-Wellness 서비스로 방문간호사가 대상자(가정)를 방문하여 생체정보를 측정하여 u-헬스케어센터에 전송하는 방식이다.

국내의 유헬스 변천과정을 간략히 살펴보면, 1988년 이후 2002년 이전까지 추진한 초기의 유헬스는 정보통신기술을 의료서비스에 적용하여 그것의 기술적인 실현 가능성에 중점을 두었다. 즉 유헬스의 경제성, 의학적인 유효성과 안전성 등 서비스의 도입 및 활성화를 위한 정보를 충분히 제공하지 못하였다고 할 수 있다(류시원 외, 2009). 이후 2002년 3월에 개정한 의료법에서 원격의료를 정의하고, 의료법 시행규칙에 시설 및 장비를 규정하였다. 이에 따라 기존의 경험을 참고하여 강원도, 경기도, 서울 등지에서 공공보건의료서비스의 문제점 해소 및 질 향상을 목적으로 일차진료, 만성질환자 관리 등의 분야에 유헬스를 적극적으로 추진하여 왔다(Kim, 2008). 2003년에 유비쿼터스 디지털 환경에 대한 국가적인 비전을 제시하면서 정보통신 서비스의 광대역화 및 이동성 지향, 정보통신 네트워크, 서비스 및 기기의 융합, 각종 정보통신서비스의 통합 및 연계 등 디지털융합 패러다임을 적극 수용하는 유헬스를 추진하게 되었다. 2007년~2008년에 광대역 통합망을 기반으로 한 원격 건강모니터링 및 원격진료 시범사업을 실시하였으며, 2009년에 이동진료차량을 포함한 유헬스 시범사업을 실시하였다. 2010년에는 만성질환자를 대상으로 원격으로 모니터링하고 상담 및 처방 서비스를 제공하는 스마트케어서비스를 시범 적용하는 등, 활발한 시범사업이 진행되고 있다. 최근 정부에서는 유헬스 주요 추진 대상을 공공의료의 대상인 의료취약지역주민 또는 의료취약계층을 대상으로 하고 있으며, 시범사업의 실시 및 평가, 의료법 개정 등을 추진하고 있다(Lee et al, 2008).

유헬스의 주요 서비스 유형은 다음과 같다(Lee, 2008; Kwon, 2006; Chung, 2006).

(1) RFID 센서를 활용한 환자 감시/관리

RFID 센서를 응용하여 환자의 이동현황, 현 위치, 이상징후 등의 데이터를 실시간으로 간호사들의 PC와 PDA 단말기에 제공하는 서비스다.

(2) 병원환자 정보서비스

환자의 상태 및 병상정보 등을 의료기관 내부 정보시스템에서 구현하여 유무선 단말기를 통해 필요한 정보를 통합 제공하는 서비스다.

(3) 모바일 건강관리

휴대폰을 이용하여 혈압, 당뇨 등을 실시간으로 무선망을 통해 건강상태를 관리하는 서비스다.

(4) 웨어러블 컴퓨터(wearable computer)

옷처럼 입는 컴퓨터를 통해 환자의 건강상태를 관찰하고 응급상황이 발생하면 의료진이 바로 투입될 수 있는 서비스다.

(5) 온라인 진료상담

병원을 직접 방문할 필요 없이 온라인으로 전문의료진과 상담하는 서비스다.

(6) 의료 텔레메틱스

원격조정, 텔레메틱스, 구급시스템 등을 통합한 서비스로써, 환자의 생체신호 발생에 따라 모니터링센터와 응급병원 등이 GPS와 연계하여 긴급 출동할 수 있다.

2. 보건의료사업과 관련된 경제성 평가

보건의료분야에 경제성 평가를 적용한 연구는 1960년대 이후에 미국을 중심으로 시작되었다. 이는 주로 치료분야에 관련된 연구가 많았고, 건강검진이나 예방과 관련된 비용-편익분석 연구는 미미하였다(Fujino et al., 1985). 이후, 1980년대부터 보건의료 분야에서도 경제성 평가 연구가 활발히 이루어졌다(Elixhauser et al., 1993). 국내의 경우는 초기의 단순한 비용분석에서 2000년을 기점으로 투입 요소로서의 비용과 산출 요소로서의 직간접 효과를 동시에 고려하는 비용효용분석, 비용편익분석, 비용효과분석에 관한 연구들이 시도되었다(박정영, 2000; 황나미, 2000; 임지영, 2001, 2004). 그러나 보건의료에 적용된 국내 경제성 평가는 건수가 적으며, 경제성 평가의 일반적 지침을 충실히 준수하고 있는 것으로 보이나 아직은 전반적으로 국내 경제성 평가 연구의 인프라는 취약하다고 할 수 있다(김진현 외, 2010).

경제성 평가(economic evaluation)란 어떤 사업에 투입된 비용과 그 결과로 나오는 산출물을 비교·검토함으로써 그 사업의 경제적 효율성을 평가하는 분석방법이다(양봉민, 2007). 즉, 경제성 평가는 자원의 희소성이라는 문제를 해결함에 있어서 가장 보편적으로 사용되고 있는 기준으로 어떤 사업의 경제적 효율성 여부를 자원배분 및 사용에 있어서의 결정원칙을 제공하기 위해 필요하며, 사업시행에 소요되는 비용과 사업시행으로 나타나는 산출을 비교·분석하는 기법으로 이루어진다.

비용-편익분석(Cost-Benefit Analysis: CBA)이란 어떤 사업의 경제적 타당성을 알아보기 위하여 사업 시행에 따르는 자원사용량의 변화를 편익부분과 비용부분으로 나누어서 그 차이를 비교하여 해당 사업의 타당성을 검토하는 분석방법이다. 단일대안의 경우에 비용편익분석 결과에서 순편익이 0보다 큰 경우 혹은 편익-비용비가 1보다 큰 경우 경제성이 있다고 평가되며, 2개 이상의 대안 비교의 경우 순편익이 큰 순으로 예산의 범위 안에서 시행하게 된다.

비용편익분석은 경제성 분석에 있어서 가장 완벽한 분석기법이기는 하

나, 편익이나 비용이 비화폐적, 비가시적, 간접적 그리고 장기적인 것이 많기 때문에 이러한 편익과 비용의 화폐가치화라는 문제가 가장 어려운 점으로 대두되며, 미래에 발생하는 편익과 비용을 현재가치로 환산하는데 있어서도 어려움이 있다. 또한 의료서비스 제공으로 인해 연장된 수명이나 향상된 삶의 질에 대하여 화폐가치를 부여해야 하는 어려움이 있다(황나미, 2000).

일반적인 비용과 편익의 화폐가치와 측정법으로는 인간을 생산성을 가진 생산요소로 간주하고 기대노동수입을 적정한 사회적 할인율을 사용하여 계산한 현재가치가 노동시간의 감소 및 상실로 인한 생산성 손실량의 가치와 동일한 것으로 가정하는 인적자본접근법(human capital approach)과 경제적 후생기준의 관점에서 보았을 때 어떤 질병에 걸릴 가능성이 있는 잠재적 환자군에 속하는 사람이 그 질병에 걸리거나 그로 인한 초기사망의 위험에서 벗어나기 위해서는 얼마만큼을 지불해도 좋다고 생각하는 주관적인 비용의 크기를 그 질병 및 사망에 대한 비용으로 간주하는 지불용의접근법(willingness to pay approach)이 있다. 조건부 평가법(contingent value method)은 시장에서 관찰할 수 없는 소비자의 선호를 측정하는 방법으로 간단한 설문을 통해 가상적 프로그램에 대한 응답자의 지불의사를 이끌어내는 방법이다(양봉민, 2007).

비용편익 분석은 다양한 분야의 국내 보건의료사업에 적용되어 왔다. 강영수 등(1988)은 노인정 노인을 대상으로 노인보건간호사업의 경제적 효율성 및 타당성을 분석하였고, 신영전 등(1994)은 여러 가지 풍진예방 접종의 비용편익분석을 실시하여 각 나라의 접종방식에 대한 비용편익비와 순편익을 추정하였다. 김선민 등(1999)과 유인근 등(2001)은 각각 선천성 대사이상검사 사업과 사업장 부속의원의 비용-편익분석을 화폐가치로 계량화하고 분석하였다.

이태화와 고일선(2002)은 보건진료원의 인적 특성, 업무활동내용 및 성과를 파악한 후 비용편익분석을 통한 보건진료원제도의 경제적 효과를 평가하였다. 직접비용과 간접비용을 합쳐 보건진료원 활동에 필요한 월 평균 총 비용은 3,053,437원이었으며 직접편익과 간접편익을 더한 보건진

료원 활동의 총 편익은 월평균 6,711,525원이었다. 비용편익비는 2.2배로 나타나 보건진료원제도가 경제적인 측면에서 타당성이 있는 사업임을 보여주었다.

배성일 등(2005)은 고혈압 검진사업의 비용편익분석을 실시하였다. 이는 건강검진사업을 확대 실시하기 이전에 기존 건강검진사업이 국민의 건강증진에 어느 정도 기여하였는지 그 가치에 대한 정확한 평가를 필요로 하여 시행하였다. 직접비용으로는 건강검진에 지불되는 건강검진비용을 들 수 있으며 간접비용으로는 교통비 및 시간비용을 포함하였고 오진이나 질병 발견시 치료비용을 의료이용 비용으로 포함하였다. 또한 건강검진의 편익은 건강검진을 실시함으로써 예방되는 진료비 절감 편익과 관련된 내용으로 조기치료로 인해 건강의 악화를 방지한 건강증진편익, 병이 악화되어 치명적인 사망에 이르는 것을 방지한 생명연장편익, 그리고 생산증가편익 등이 고려되었다. 연구결과 할인율 3%에서는 약 312억원, 5%에서는 249억원, 7%에서는 186억원의 편익이 있는 것으로 나타나 국민건강보험공단에서 실시하는 건강검진사업은 그 필요성이 입증되고 있음을 알 수 있었다.

정영호 등(2006)은 사회적 일자리 사업 중 가장 큰 규모를 차지하고 있는 간병사업에 대한 비용편익분석을 실시하였다. 조건부가치 측정법 중 지불의사액 분석방법을 활용하여 간병사업으로부터 기대할 수 있는 편익을 간병사 측면과 수혜자 측면에서 추정하였다. 간병사 1인당 1일 기준으로 인건비를 제외하면 비용은 약 3,585원임에 비해 편익은 수혜자 측면에서 7,537~9,442원, 그리고 간병사 측면에서는 370~371원의 범위에서 발생하는 것으로 산출되었다. 이는 비용편익비로 환산하면 2.2~2.7 정도로 간병사업은 경제적으로 타당성을 지닌다고 결론지었다.

3. 유헬스 서비스의 경제성 평가

국외 연구에서 유헬스 서비스의 경제성에 대한 체계적 문헌고찰(Wade et al, 2010)에 따르면, 총 36개의 연구 중 유헬스 서비스가 대조군보다 비용을 절감하는 것으로 분석된 연구가 61%, 대조군보다 비용이 더욱 추가되는 연구가 31%, 나머지 9%는 비슷하거나 혼재된 결과를 보여주는 것으로 제시되었다. 분석관점에 따라 나누면, 총 36개 중 서비스 제공자 관점으로 분석된 연구가 23개, 사회적 관점으로 분석된 연구가 12개, 환자 관점으로 분석된 연구가 1개였다. 한편, 건강 결과와 관련하여 유헬스 서비스의 건강 개선 효과를 보고한 연구가 33%, 대조군과 유의한 차이가 없다고 보고한 연구가 58%, 덜 효과적이라고 보고한 연구가 6%로 파악되었다.

국내 연구에서는 국민건강보험, 국민건강영양조사 자료와 원격 환자모니터링의 국외 연구결과를 토대로 원격 환자모니터링의 비용-편익분석을 추정한 연구결과가 있다(강성욱과 이성호, 2007). 이 연구에 따르면, 편익은 28,159억원, 비용은 13,543억원으로써 순편익이 14,616억원이 발생되며, 순편익효과는 국민건강보험 진료비 대비 7.0%, 국민의료비 대비 2.9%에 해당한다. 비용과 편익 각각의 구체적인 항목을 살펴보면 다음과 같다.

편익 면에서는 노인환자에 대한 원격 모니터링이 도입이 될 경우, 국민건강보험지출이 연간 노인의료비 5.6조원(2006년 기준) 중 1.5조원을 절감할 수 있는 것으로 추산되었으며, 환자 입장에서는 본인부담금 4.3조원 중 1.16조원의 절감이 예상되었다. 뿐만 아니라, 연간 의료기관 이용 14.7회 중 약 4회가 감소함으로써 교통비 1,350억원이 절감되는 효과도 동반되었다. 그리고 비용 항목을 살펴보면, 현재 시장에 공급되고 있는 원격 환자모니터링 장비를 기준으로 감가상각을 적용하여 노인환자의 각 가정에 제반 장비를 구축하는 데 드는 비용이 1.35조원으로 추정되었다.

그러나 강성욱과 이성호(2007) 연구는 기존 2차 자료를 바탕으로 유헬스 서비스의 경제성을 평가한 것으로, 국외 원격 환자모니터링의 진료비

절감 효과 27%가 국내 현실을 반영하는지에 대한 불확실성과 비용 측면에서 인건비, 관리유지비 등의 측면을 배제하여 편익 과다추정, 비용 과소추정의 우려가 있어 보인다.

이상영(2005)은 원격의료의 성과, 비용, 편익 등을 고려한 원격의료의 경제성 및 타당성 분석 시 심도 있는 검토가 필요함을 강조하였다. 미래의 원격의료에 대한 수요가 크게 변화할 수 있기 때문에 현재의 경제성 분석 결과를 놓고 미래의 투자를 판단하기에는 오류를 범할 가능성이 높으며, 투자규모에 대한 정책결정을 하는데 있어서는 특정 모형과 적절한 투자규모를 사전 결정할 것을 제시하였다. 또한 정확한 경제성 분석이 이루어지기 위해서는 특정 모형이 임상연구의 형태로 진행될 것을 권고하였다.

그러나 특정지역이나 특정모형을 토대로 한 원격의료의 경제성 분석결과를 일반화할 수 없다는 점도 지적하였다. 원격의료의 편익이 사업 시행 지역의 규모와 사회경제적 특성, 사업대상자의 특성, 사업의 주요 관심대상이 되는 질환의 이환율 및 환자 수, 해당지역 주민의 건강수준 및 의료이용 행태, 원격의료 도입으로 인한 의료이용 행태 및 원격의료 수요 변화, 해당지역의 보건의료자원 및 기존 보건의료체계의 효율성 등 수많은 변수에 의해 영향을 받기 때문이다.

마지막으로 원격의료의 편익이 과연 순수한 편익인지를 의심할 필요가 있다는 점이다. 기존의 보건의료서비스를 대체하는 특성이 강한 원격의료의 특성상 원격의료에 따라 발생하는 편익의 상당부분은 기존 보건의료체계 상의 기회비용을 수반한다. 즉, 원격의료의 발전에 따라 오프라인에서의 전통적인 의료서비스 공급에 필요한 시설·장비·인력의 활동도가 저하된다면 이는 원격의료 활용에 따른 기회비용이라고 할 수 있다는 것이다. 그런 의미에서 직접비용 이외에 이러한 기회비용도 경제성분석에 고려되어야 하지만 이를 현실적으로 계량화하는 것은 현실적으로 거의 불가능하다고 언급하였다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 2012년 8월~2013년 7월 S시 G구에서 실시된 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 경제적 타당성을 파악하기 위하여, 고령친화적 스마트홈 서비스 사업에 투입된 비용과 그 결과 나타나는 편익을 본 사업의 연구팀으로부터 제공받은 1차 자료와 기존문헌고찰 및 2차 자료 분석을 통해 추정하는 비용-편익분석이다.

2. 연구의 개념틀

본 연구는 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 비용-편익 분석을 위해 스마트홈 서비스를 제공받은 대상자가 건강수준의 변화가 나타나는 것으로 가정하고, 사회적 관점에서 발생하는 비용과 편익을 고려하여 비용-편익분석을 위한 개념적 기틀을 구성하였다<Figure 2>. 이를 위해 김진현 외(2010) 연구에서의 비용편익 분석 모형과 한국보건산업진흥원(2008) 연구에서의 유헤스 적용에 따른 연간 총 진료비 규모 추계 방법을 참고하였다.

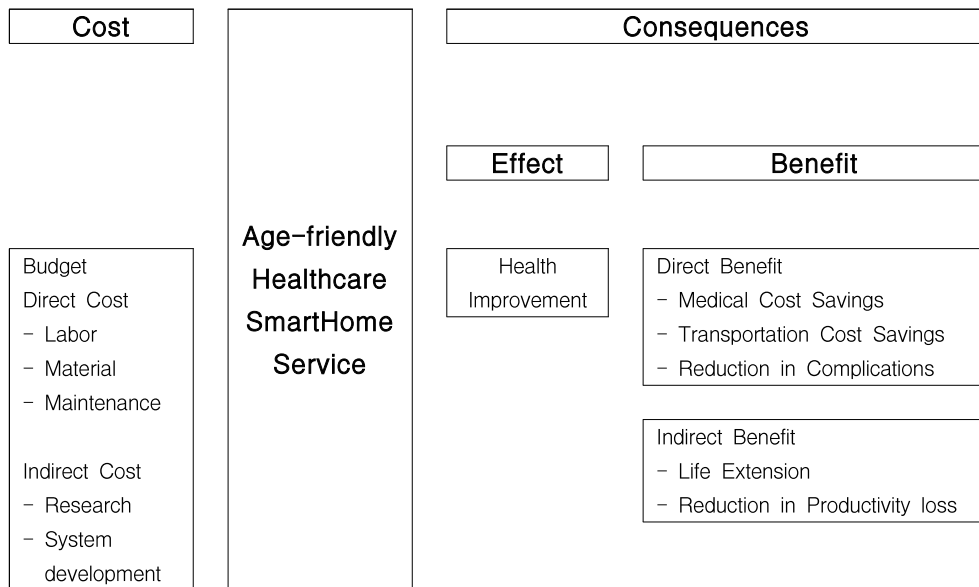


Figure 2. Conceptual Framework

3. 연구 대상

본 연구의 대상은 2012년 8월부터 2013년 7월까지 S시 G구에서 실시된 고령친화적 스마트홈 서비스 사업에 등록되어 6개월 이상 서비스를 이용한 대상자 247명 중 국민건강보험공단의 개인정보활용 동의서에 동의한 132명을 대상으로 하였다. 구체적인 대상자의 선정 및 배제기준은 다음과 같다.

1) 대상자의 선정기준

- 만 65세 이상인 자
- 스마트홈 서비스를 제공받은 기간이 6개월 이상인 자
- 영구임대주택 단지 거주
- 본 연구목적을 이해하고 연구진행에 적극적으로 참여하고 협조할 의사가 확인되고 동의하는 자
- 국민건강보험공단의 개인정보활용 동의서 내용에 자발적으로 동의하는 자

2) 대상자 배제 기준

- 말기 장기부전환자, 중증 암환자
- 급성감염성질환자(e.g. 신종플루)
- 뇌졸중을 포함한 편마비환자
- 정신질환자
- 문맹인, 청력이상자
- 그 외의 질병으로 인해 기대수명 3년 이하 대상자는 제외
- 자료처리과정에서 개인식별자료의 누락으로 국민건강보험공단 자료와 짝지어지지 않는 자

4. 연구 도구

1) 본 사업의 연구팀으로부터 수집한 1차 자료

2012년 8월부터 2013년 7월까지 헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 연구단과 서울대학교 간호대학 연구팀이 실시한 설문조사를 기초로 하여 다음과 같은 정보를 수집하였다.

- 일반적 특성 : 성별, 연령대
- 서비스 특성 : 모니터링군, 주거공간군/공용공간군 구분

2) 국민건강보험공단 자료

국민건강보험공단 자료는 2009-2013년 국민건강보험공단의 건강보험 및 의료급여 자격자료와 진료비 관련 자료를 제공받았다. 건강보험 및 의료급여 자료에서 다음과 같은 자료를 수집하였다.

- 총 진료비 : 건강보험급여로 지출된 국민건강보험공단 부담금과 본인부담금의 합계 금액
- 입내원일수 = 입원일수 + 외래일수
 - 입원일수 : 의료기관에 입원한 일수
 - 외래일수 : 의료기관 외래에 방문한 일수
- 투약일수 : 처방받은 약물의 투약일수

5. 자료수집방법

본 연구는 헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 기술 개발의 연구팀 으로부터 대상자의 일반적 특성, 서비스 특성, 연구예산 등의 1차 자료를 수집하였으며, 국민건강보험공단 내부 정보제공 규정에 따라 건강보험자격 자료 및 건강보험급여 자료를 제공받았다. 또한 편익을 추계하기 위해 2차 자료로 국민건강보험공단의 건강보험통계연보, 보건사회연구원의 국민건강영양조사 자료 등의 2차 자료를 이용하였다.

2013년 4월 국민건강보험공단으로부터 개인정보 이용·수집·제공 동의서 내용 및 양식에 대한 적정성을 통보받았다. 이후, 2013년 4월~5월 스마트홈 서비스를 제공받는 대상자 총 247명 중 개인정보 이용·수집·제공 동의서에 동의한 자는 152명이었다. 이 가운데, 주민등록번호 불일치, 성명 불일치 등의 사유로 국민건강보험공단 자료와 짝 지워지지 않는 자를 제외한 자 132명을 최종 분석대상으로 하였다.

6. 자료분석방법

1) 편익 분석

(가) 편익 추정

종속변수는 진료비, 입내원일수, 투약일수로 하였다. 각 변수의 편익 크기는 2009년-2012년의 연평균증감률에 따른 2013년 추정량과 실제 2013년의 발생량의 차이로 하였다. 이는 132명의 총 편익으로서, 1인당 편익 크기를 산출하였다. 이를 통해 사업 총 대상자 247명의 편익 크기를 추정하였다. 구체적인 편익 추정은 다음의 산출식과 같다.

$$TB_{S2013} = E(X|A_{2009-2012}) - A_{2013}$$

$$E(X|B_{s2013}) = \frac{TB_{s2013}}{n_s}$$

$$TB_{2013} = n \times E(X|B_{s2013})$$

TB_{S2013} ; 표본에서의 총편익량

$E(X|A_{2009-2012})$; 2009-2012년의 연평균증감률에 따른 2013년 추정발생량

A_{2013} ; 실제 2013년의 발생량

$E(X|B_{s2013})$; 표본의 1인당 편익량에 의한 기대값

n_s ; 표본크기

TB_{2013} ; 사업대상자의 총편익량

n ; 사업대상자의 수

진료비 절감 효과는 국민건강보험공단에 실제로 청구된 지급자료를 원 자료로 계산하였다. 입내원일수 감소 효과는 교통비용의 감소 편익을 의미하며, 입내원일수 감소량에 왕복교통비를 곱하여 산출하였다. 2006년 국민건강영양조사 자료에 따르면 국민 1인당 의료기관을 방문할 경우, 1인당 왕복교통비 8,356원이었다. 이를 2013년의 화폐가치로 환산한

10,585원을 사용하였다.

투약일수 감소 효과는 크게는 합병증 발생의 감소 편익을, 좁게는 약물 부작용 발생의 감소 편익을 의미한다. 노인은 다수의 약물을 복용하는 경우가 많으며 약물과 관련된 질환에 노출되기 쉽다. 홍유리와 이숙향(2010)에 따르면, 국내 건강보험자료를 이용한 노인환자의 약물사용의 적절성을 평가한 연구에서 의원급 노인환자의 44%가 부적절한 처방이었고, 입원환자 중 57%가 부적절한 약물을 처방받았다고 보고하고 있다. 이에 본 분석에서는 보수적 추정치인 44%를 이용하여 투약일수 감소일에 따른 가상시나리오 하에서 편익을 추정하였다. 약물 부작용 1회 발생에 따라 1회 외래 진료비(34,971원)를 지출한다는 가정(건강보험통계연보, 2008)을 설정하였다.

- 시나리오1 : 투약일수 1일 감소할 때, 약물 부작용 0.44회 발생
→ 투약일수 2.27일 감소할 때, 1일 외래진료비 34,971원 발생
- 시나리오2 : 투약일수 2일 감소할 때, 약물 부작용 0.44회 발생
→ 투약일수 4.54일 감소할 때, 1일 외래진료비 34,971원 발생
- 시나리오3 : 투약일수 3일 감소할 때, 약물 부작용 0.44회 발생
→ 투약일수 6.81일 감소할 때, 1일 외래진료비 34,971원 발생

주거공간균을 기준으로, 공용공간균을 대조군으로 설정하여 비교분석하였다. 또한 일반적 특성과 서비스 특성에 따라 편익 크기를 비교분석하였다.

(나) 비용 추정

비용추정은 연구예산서를 기초자료로 하여 분석하였다. 총 사업비용은 인건비, 재료비 및 관리운영비로 구분하였다. 사업에 대한 직접적 관련성과 발생원가 추적가능성에 따라 총 연구예산을 직접비와 간접비로 배부하고, 연구 및 시스템 개발비를 제외한 사업 운영에 실질적으로 투입된 비용을 대상으로 하였다. 직접비는 사업운영인력의 인건비, 유헬스 기기와 사무실 장비 등의 재료비, 사무실 유지와 서비스 운영을 위한 관리운영비가 있으며, 간접비는 하드웨어 및 소프트웨어 등 시스템 개발에 투입된 비용과 워크숍 개최, 학회 및 연구 관련 등의 연구개발비용 등이 있었다. 간접비를 제외한 직접비를 주거공간군과 공용공간군으로 구분하여 연간 1인당 평균 비용을 산출하였다.

$$\begin{aligned}
 TC &= TC_{RD} + TC_{Actual} \\
 TC_{Actual} &= DC_{l,o,m} + IC_{l,o,m} \\
 &= TC_h + TC_c \\
 &= (n_h \times AC_h) + (n_c \times AC_c)
 \end{aligned}$$

TC : 총비용

TC_{RD} : 연구 및 시스템 개발에 투입된 총비용

TC_{Actual} : 사업운영에 실질적으로 투입된 총비용

$DC_{l,o,m}$: 인건비, 관리운영비, 재료비에 투입된 직접비

$IC_{l,o,m}$: 인건비, 관리운영비, 재료비에 투입된 간접비

TC_h : 주거공간군에 투입된 총비용

TC_c : 공용공간군에 투입된 총비용

AC_h : 주거공간군의 1인당 비용

AC_c : 공용공간군의 1인당 비용

(다) 비용-편익비, 순편익

진료비 절감, 입내원일수 및 투약일수 감소 효과에 의한 편익과 연구 예산서에 의한 비용을 비교 분석하였다. 사업의 순편익과 비용-편익비를 산출하여 경제적 타당성을 검증하였다.

IV. 연구 결과

최종분석대상자는 132명이었다. 이 중 주거공간군은 112명, 공용공간군은 20명이었다. 성별을 보면, 주거공간군은 여성 63.4%, 남성 36.6%을 차지하였고, 공용공간군은 대부분 여성(90%)이었다. 연령에서는 주거공간군은 65-70세(35.7%), 71-75세(29.5%), 76-80세(19.6%), 81-85세(10.7%)의 순으로 나타났으며, 공용공간군은 76-80세(25.0%), 81-85세(25.0%), 65-70세(20.0%), 86세 이상(20.0%), 71-75세(10.0%)의 순이었다. 보험자격을 보면, 주거공간군은 건강보험 44.6%, 의료급여 43.8%으로 나타났으며, 공용공간군은 건강보험 50.0%, 의료급여 40.0%이었다. 모니터링군 분석 결과, 주거공간군은 혈압모니터링군 61.6%, 혈당모니터링군 25.0%이었으며, 공용공간군은 혈압모니터링군 55.0%, 혈당모니터링군 40.0%으로 나타났다<Table 1>.

Table 1. General Characteristics of the Subjects

Variables	Division	Home ^a		Community ^b	
		N	%	N	%
Gender	Male	41	36.6	2	10.0
	Female	71	63.4	18	90.0
Age(yr)	65-70	40	35.7	4	20.0
	71-75	33	29.5	2	10.0
	76-80	22	19.6	5	25.0
	81-85	12	10.7	5	25.0
	over 86	5	4.5	4	20.0
Medical Security	Health Insurance	50	44.6	10	50.0
	Medical Aid	49	43.8	8	40.0
	Mixed	13	11.6	2	10.0
Monitoring	BP ^c	69	61.6	11	55.0
	BST ^d	28	25.0	8	40.0
	Cardiac ^e	9	8.0	1	5.0
	Pulmonary ^f	6	5.4	0	.0

Note. ^aHome-based Monitoring Group. ^bCommunity-based Monitoring Group. ^cBlood Pressure. ^dBlood Sugar Test. ^eCardiac Function Test. ^fPulmonary Function Test.

1. 편의 추정

가. 진료비 절감

(1) 주거공간군의 진료비 현황

주거공간군의 연간 총 진료비 추이를 살펴보면, 2010년 234,610,651원, 2011년 273,958,270원, 2012년 303,200,066원으로 점차 상승하였다가, 2013년 260,430,813원으로 감소되었다<Table 2>.

Table 2. Total Annual Medical Costs of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013

Variables	Division	N	Total Annual Medical Costs			
			2013	2012	2011	2010
Home-based Monitoring Group	Total	112	260,430,813	303,200,066	273,958,270	234,610,651
Age(yr)	65-70	40	82,809,619	93,881,267	75,835,279	47,422,959
	71-75	33	67,715,921	47,610,717	48,401,325	53,815,986
	76-80	22	5,935,342	6,677,307	9,432,705	9,934,252
	81-85	12	6,822,248	9,489,247	8,169,049	10,077,405
	over 86	5	4,905,003	2,174,128	2,919,112	1,809,379
Monitoring	BP	69	60,854,508	64,509,455	77,900,114	64,419,413
	BST	28	43,577,516	30,852,659	34,462,608	40,933,880
	Cardiac	9	6,449,547	7,302,070	14,003,323	5,160,404
	Pulmonary	6	57,306,562	57,168,482	18,391,425	12,546,284

2010년 연간 총 진료비를 기준으로 분석하면, 2011년 16.8%, 2012년 29.2%로 상승하였지만, 2013년 11.0%로 감소하였다. 각 영역별로 보면, 연령에서는 65-70세와 81-85세가 높은 감소율을 보였고, 모니터링군에서는 혈압모니터링군과 심기능모니터링군에서 감소추세가 나타났다<Table 3>. 주거공간군의 연간 총 진료비 추이를 도식화하면 <Figure 3>과 같다.

Table 3. Rate of Change at Total Annual Medical Costs of Home-based Monitoring Group Compared to 2010

Variables	Division	N	Rate of Change at Total Annual Medical Costs Compared to 2010			
			2013	2012	2011	2010
Home-based Monitoring Group	Total	112	11.0%	29.2%	16.8%	-
	65-70	40	74.6%	98.0%	59.9%	-
	71-75	33	25.8%	-11.5%	-10.1%	-
	76-80	22	-40.3%	-32.8%	-5.0%	-
	81-85	12	-32.3%	-5.8%	-18.9%	-
	over 86	5	171.1%	20.2%	61.3%	-
Monitoring	BP	69	-5.5%	0.1%	20.9%	-
	BST	28	6.5%	-24.6%	-15.8%	-
	Cardiac	9	25.0%	41.5%	171.4%	-
	Pulmonary	6	356.8%	355.7%	46.6%	-

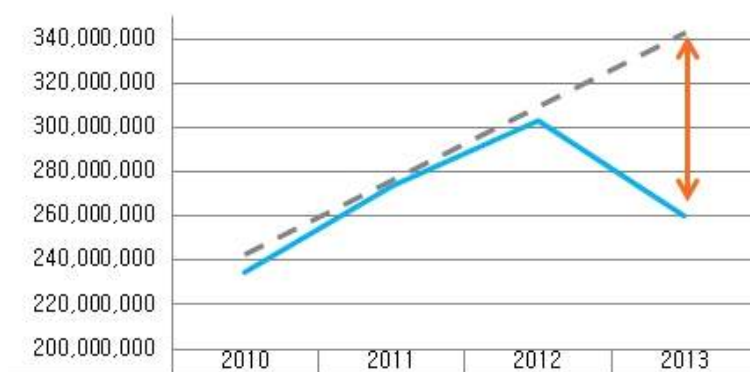


Figure 3. Total Annual Medical Costs of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013

(2) 공용공간군의 진료비 현황

공용공간군의 연간 총 진료비 추이를 살펴보면, 2010년 65,592,102원, 2011년 53,870,002원, 2012년 63,384,431원, 2013년 61,856,146원으로 하락세와 상승세를 연간 주기로 반복되었다<Table 4>.

Table 4. Total Annual Medical Costs of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013

Variables	Division	N	Total Annual Medical Costs			
			2013	2012	2011	2010
Community-based Monitoring Group	Total	20	61,856,146	63,384,431	53,870,002	65,592,102
Age(yr)	65-70	4	14,049,341	31,268,354	6,621,247	7,388,071
	71-75	2	2,876,440	152,640	318,436	398,946
	76-80	5	8,877,426	8,623,967	11,715,029	21,672,795
	81-85	5	4,308,950	1,126,570	648,510	973,960
	over 86	4	9,331,819	9,255,490	5,062,630	4,405,070
Monitoring	BP	11	14,927,079	37,565,555	12,751,211	18,936,355
	BST	8	18,596,680	8,073,156	11,614,641	15,902,487
	Cardiac	1	5,920,217	4,788,310	-	-
	Pulmonary	0	-	-	-	-

2010년 연간 총 진료비를 기준으로 분석하면, 2011년 - 17.9%으로 크게 감소하였다가 2012년 - 3.4%로 소폭 상승하였고, 2013년 - 5.7%로 다시 소폭 감소하였다. 각 영역별로 보면, 연령에서는 65-70세가 높은 감소율을 보였고, 모니터링군에서는 혈압모니터링군과 혈당모니터링군에서 두드러지게 감소추세가 나타났다<Table 5>. 공용공간군의 연간 총 진료비 추이를 도식화하면 <Figure 4>와 같다.

Table 5. Rate of Change at Total Annual Medical Costs of Community-based Monitoring Group Compared to 2010

Variables	Division	N	Rate of Change at Total Annual Medical Costs Compared to 2010			
			2013	2012	2011	2010
Community-based Monitoring Group	Total	20	-5.7%	-3.4%	-17.9%	-
Age(yr)	65-70	4	90.2%	323.2%	-10.4%	-
	71-75	2	621.0%	-61.7%	-20.2%	-
	76-80	5	-59.0%	-60.2%	-45.9%	-
	81-85	5	342.4%	15.7%	-33.4%	-
	over 86	4	111.8%	110.1%	14.9%	-
Monitoring	BP	11	-21.2%	98.4%	-32.7%	-
	BST	8	16.9%	-49.2%	-27.0%	-
	Cardiac	1	-	-	-	-
	Pulmonary	0	-	-	-	-

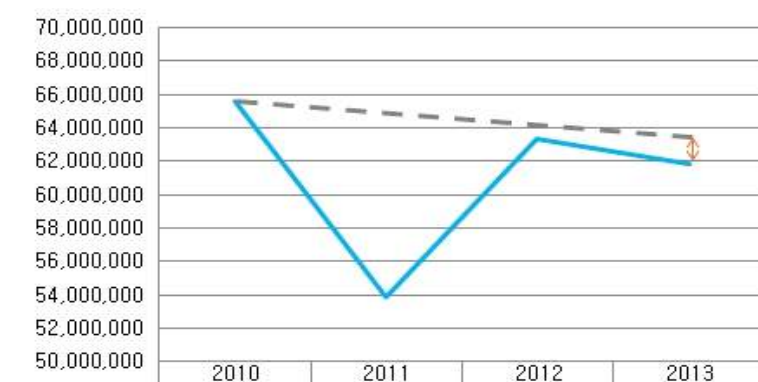


Figure 4. Total Annual Medical Costs of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013

(3) 진료비 절감 편익 추정

주거공간군의 연간 총 진료비는 2010년 기준으로 할 경우, 2011년 16.8%, 2012년 10.7%이었다. 이들 간의 산술평균에 의해 도출된 연간 평균 증감률 13.7%로 산출되었다. 연간 평균 증감률에 따라 2013년 총 진료비는 344,807,102원으로 추정되었으나, 2013년 실제 지출된 총 진료비는 260,430,813이었다. 2013년 총 진료비 추정액과 실제 총 진료비 간의 차이는 84,376,289원이었다. 이는 진료비 절감 편익으로서, 총 대상자 수로 나눈 결과, 1인당 진료비 절감 편익은 주거공간군 753,360원으로 산출되었다.

공용공간군의 연간 총 진료비는 2010년 기준으로 할 경우, 2011년 -17.9%, 2012년 17.7%이었다. 이들 간의 산술평균에 의해 도출된 연간 평균 증감률 -0.1%로 산출되었다. 연간 평균 증감률에 따라 2013년 총 진료비는 63,318,075원으로 추정되나, 2013년 실제 지출된 총 진료비는 61,856,146원이었다. 2013년 총 진료비 추정액과 실제 총 진료비 간의 차이는 1,461,929원이었다. 이는 진료비 절감 편익으로서, 총 대상자 수로 나눈 결과, 1인당 진료비 절감 편익은 공용공간군 73,096원으로 산출되었다.

2013년 사업 대상자는 총 247명으로서, 주거공간군은 168명이며, 공용공간군은 79명이었다. 주거공간군의 연간 진료비 절감 편익은 168명에 753,360원을 곱하여 126,564,480원으로 나타났다. 공용공간군의 연간 진료비 절감 편익은 79명에 73,096원을 곱하여 5,774,584원으로 나타났다. 따라서 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 총 진료비 절감 편익은 132,339,064원으로 산출되었다.

나) 입내원일수 감소

(1) 주거공간군의 연간 입내원일수 현황

주거공간군의 연간 입내원일수 추이를 살펴보면, 2010년 7,729일, 2011년 7,534일, 2012년 7,561일, 2013년 6,690일로 2012년까지 소폭의 증감을 보이다가 2013년에 크게 감소하였다<Table 6>.

Table 6. Total Annual Treatment Visits of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013

Variables	Division	N	Total Annual Treatment Visits			
			2013	2012	2011	2010
Home-based Monitoring Group	Total	112	6,690	7,561	7,534	7,729
Age(yr)	65-70	40	788	1,115	1,039	774
	71-75	33	594	722	740	672
	76-80	22	805	885	1,011	1,175
	81-85	12	361	313	305	285
	over 86	5	211	179	127	182
Monitoring	BP	69	1,499	1,524	1,748	1,442
	BST	28	907	997	867	1,182
	Cardiac	9	286	402	429	394
	Pulmonary	6	67	291	178	70

2010년 연간 입내원일수를 기준으로 분석하면, 2011년 -2.5%, 2012년 -2.2%로 소폭의 감소세가 있었고, 2013년 -13.4%로 급감하였다. 각 영역별로 보면, 연령에서는 65-70세와 71-75세가 높은 감소폭을 보였고, 모니터링군에서는 심기능모니터링군과 폐기능모니터링군에서 전반적으로 감소율이 높았다<Table 7>. 주거공간군의 연간 입내원일수 추이를 도식화하면 <Figure 5>와 같다.

Table 7. Rate of Change on Total Annual Treatment Visits of Home-based Monitoring Group Compared to 2010

Variables	Division	N	Rate of Change on Total Annual Treatment Visits Compared to 2010			
			2013	2012	2011	2010
Home-based Monitoring Group	Total	112	-13.4%	-2.2%	-2.5%	-
Age(yr)	65-70	40	1.8%	44.1%	34.2%	-
	71-75	33	-11.6%	7.4%	10.1%	-
	76-80	22	-31.5%	-24.7%	-14.0%	-
	81-85	12	26.7%	9.8%	7.0%	-
	over 86	5	15.9%	-1.6%	-30.2%	-
Monitoring	BP	69	4.0%	5.7%	21.2%	-
	BST	28	-23.3%	-15.7%	-26.6%	-
	Cardiac	9	-27.4%	2.0%	8.9%	-
	Pulmonary	6	-4.3%	315.7%	154.3%	-

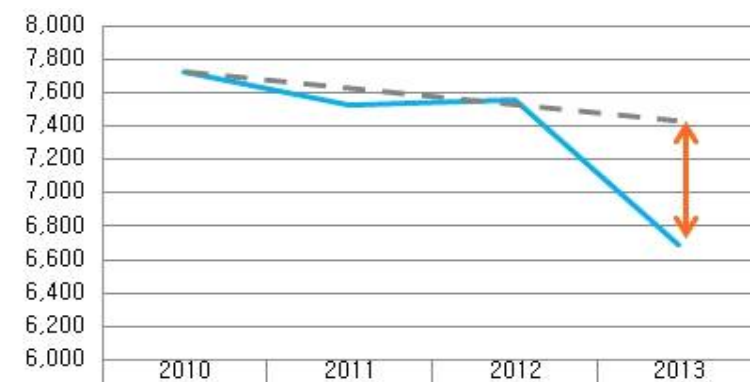


Figure 5. Total Annual Treatment Visits of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013

(2) 공용공간군의 연간 입내원일수 현황

공용공간군의 연간 입내원일수 추이를 살펴보면, 2010년 1,819일, 2011년 1,843일, 2012년 1,873일, 2013년 1,539일로 2012년까지 점차 증가세를 보이다가 2013년에 크게 감소하였다<Table 8>.

Table 8. Total Annual Treatment Visits of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013

Variables	Division	N	Total Annual Treatment Visits			
			2013	2012	2011	2010
Community-based Monitoring Group	Total	20	1,539	1,873	1,843	1,819
	65-70	4	220	33	62	26
	71-75	2	37	77	45	61
	76-80	5	58	79	95	103
	81-85	5	236	294	381	362
	over 86	4	26	49	195	266
Monitoring	BP	11	426	336	384	345
	BST	8	151	187	257	247
	Cardiac	1	-	9	137	226
	Pulmonary	-	-	-	-	-

2010년 연간 입내원일수를 기준으로 분석하면, 2011년 1.3%, 2012년 3.0%로 증가하였고, 2013년 -15.4%로 급감하였다. 각 영역별로 보면, 연령에서는 71-75세가 높은 감소폭을 보였고, 모니터링군에서는 혈당모니터링군의 감소율이 높았다<Table 9>. 공용공간군의 연간 입내원일수 추이를 도식화하면 <Figure 6>과 같다.

Table 9. Rate of Change on Total Annual Treatment Visits of Community-based Monitoring Group Compared to 2010

Variables	Division	N	Rate of Change on Total Annual Treatment Visits Compared to 2010			
			2013	2012	2011	2010
Community-based Monitoring Group	Total	20	-15.4%	3.0%	1.3%	-
	65-70	4	746.2%	26.9%	138.5%	-
	71-75	2	-39.3%	26.2%	-26.2%	-
	76-80	5	-43.7%	-23.3%	-7.8%	-
	81-85	5	-34.8%	-18.8%	5.2%	-
Monitoring	over 86	4	-90.2%	-81.6%	-26.7%	-
	BP	11	23.5%	-2.6%	11.3%	-
	BST	8	-38.9%	-24.3%	4.0%	-
	Cardiac	1	-100.0%	-96.0%	-39.4%	-
	Pulmonary	0	-	-	-	-

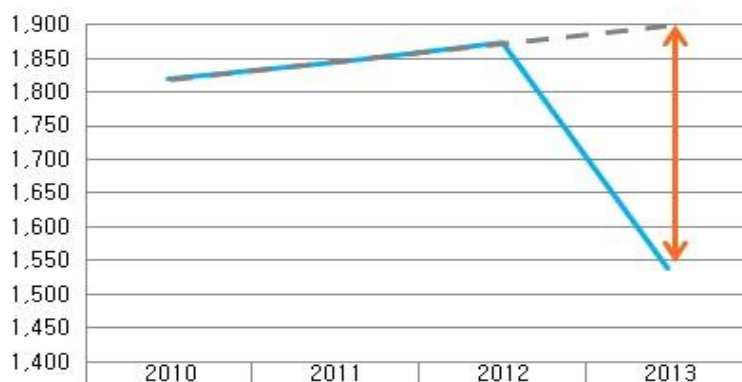


Figure 6. Total Annual Treatment Visits of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013

(3) 교통비용 감소 편익 추정

주거공간군의 연간 입내원일수는 2010년 기준으로 할 경우, 2011년 -2.5%, 2012년 0.4%이었다. 이들 간의 산술평균에 의해 도출된 연간 평균 증감률 -1.1%로 산출되었다. 연간 평균 증감률에 따라 2013년 입내원일수는 7,479일로 추정되나, 2013년 실제 입내원일수는 6,690일이었다. 2013년 입내원일수 추정량과 실제량 간의 차이는 789일이었다. 이는 입원일수 절감 편익으로서, 총 대상자 수로 나눈 결과, 1인당 입내원일수 절감 편익은 주거공간군 7일로 산출되었다.

공용공간군의 연간 입내원일수는 2010년 기준으로 할 경우, 2011년 1.3%, 2012년 1.6%이었다. 이들 간의 산술평균에 의해 도출된 연간 평균 증감률 1.5%로 산출되었다. 연간 평균 증감률에 따라 2013년 입내원일수는 1,901일로 추정되나, 2013년 실제 입내원일수는 1,539일이었다. 2013년 입내원일수 추정량과 실제량 간의 차이는 362일이었다. 이는 입원일수 절감 편익으로서, 총 대상자 수로 나눈 결과, 1인당 입내원일수 절감 편익은 공용공간군 18일로 산출되었다.

각각 산출된 1인당 입내원일수 절감 효과를 왕복교통비 10,585원을 사용하여 편익을 추정한 결과, 주거공간군의 연간 입내원일수 감소 편익은 12,447,960원으로 나타났고, 공용공간군의 연간 입내원일수 감소 편익은 15,051,870원으로 나타났다. 따라서, 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 총 입내원일수 감소 편익은 27,499,830원으로 산출되었다.

다) 투약일수 감소

(1) 주거공간군의 연간 투약일수 현황

주거공간군의 연간 투약일수 추이를 살펴보면, 2010년 29,161일, 2011년 30,545일, 2012년 32,245일, 2013년 33,020일로 지속적인 상승세를 보였다<Table 10>.

Table 10. Total Annual Medication Days of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013

Variables	Division	N	Total Annual Medication Days			
			2013	2012	2011	2010
Home-based Monitoring Group	Total	112	33,020	32,245	30,545	29,161
	65-70	40	11,814	11,661	9,727	8,493
	71-75	33	14,467	13,413	13,449	13,584
	Age(yr) 76-80	22	3,364	3,621	3,650	3,636
	81-85	12	2,835	2,841	2,898	2,780
	over 86	5	540	709	821	668
Monitoring	BP	69	17,126	17,222	16,069	14,590
	BST	28	10,447	9,411	9,337	10,358
	Cardiac	9	2,403	2,842	2,351	2,023
	Pulmonary	6	3,044	2,770	2,788	2,190

2010년 연간 투약일수를 기준으로 분석하면, 2011년 4.7%, 2012년 10.6%, 2013년 13.2%로 점차 증가하였다. 각 영역별로 보면, 연령에서는 71-75세가 상대적으로 높은 증가를 보이는 반면, 86세 이상에서는 크게 감소하였다. 모니터링군에서는 심기능모니터링군에서 감소세를 보이거나, 폐기능모니터링군에서 전년대비 지속적으로 증가하였다<Table 11>. 주거공간군의 연간 투약일수 추이를 도식화하면 <Figure 7>과 같다.

Table 11. Rate of Change on Total Annual Medication Days of Home-based Monitoring Group Compared to 2010

Variables	Division	N	Rate of Change on Total Annual Medication Days Compared to 2010			
			2013	2012	2011	2010
Home-based Monitoring Group	Total	112	13.2%	10.6%	4.7%	-
	65-70	40	39.1%	37.3%	14.5%	-
	71-75	33	6.5%	-1.3%	-1.0%	-
	76-80	22	-7.5%	-0.4%	0.4%	-
	81-85	12	2.0%	2.2%	4.2%	-
Monitoring	over 86	5	-19.2%	6.1%	22.9%	-
	BP	69	17.4%	18.0%	10.1%	-
	BST	28	0.9%	-9.1%	-9.9%	-
	Cardiac	9	18.8%	40.5%	16.2%	-
	Pulmonary	6	39.0%	26.5%	27.3%	-

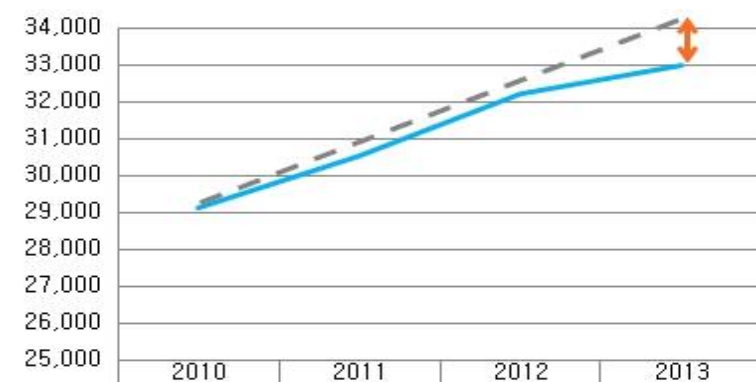


Figure 7. Total Annual Medication Days of Home-based Monitoring Group from 2010 till 2013

(2) 공용공간군의 연간 투약일수 현황

공용공간군의 연간 투약일수 추이를 살펴보면, 2010년 7,664일, 2011년 7,491일, 2012년 8,206일, 2013년 6,768일로 증감을 반복하는 양상을 보였다<Table 12>.

Table 12. Total Annual Medication Days of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013

Variables	Division	N	Total Annual Medication Days			
			2013	2012	2011	2010
Community-based Monitoring Group	Total	20	6,768	8,206	7,491	7,664
	65-70	4	1,755	3,292	2,854	2,782
	71-75	2	110	100	84	125
	76-80	5	2,329	2,080	2,217	2,157
	81-85	5	1,082	957	955	915
	over 86	4	1,492	1,777	1,381	1,685
Monitoring	BP	11	2,798	4,363	4,278	4,476
	BST	8	3,488	3,267	3,075	2,859
	Cardiac	1	482	576	138	329
	Pulmonary	0	-	-	-	-

2010년 연간 투약일수를 기준으로 분석하면, 2011년 - 2.3%로 소폭 감소 이후 2012년 7.1%로 증가하였다가 2013년 - 11.7%로 대폭 감소하였다. 각 영역 별로 보면, 연령에서는 65-70세가 상대적으로 높은 감소율을 보였다. 모니터링군에서는 혈압모니터링군과 심기능모니터링군에서 전년대비 크게 감소하였다<Table 13>. 공용공간군의 연간 투약일수 추이를 도식화하면 <Figure 8>과 같다.

Table 13. Rate of Change on Total Annual Medication Days of Community-based Monitoring Group Compared to 2010

Variables	Division	N	Rate of Change on Total Annual Medication Days Compared to 2010			
			2013	2012	2011	2010
Community-based Monitoring Group	Total	20	-11.7%	7.1%	-2.3%	-
Age(yr)	65-70	4	-36.9%	18.3%	2.6%	-
	71-75	2	-12.0%	-20.0%	-32.8%	-
	76-80	5	8.0%	-3.6%	2.8%	-
	81-85	5	18.3%	4.6%	4.4%	-
	over 86	4	-11.5%	5.5%	-18.0%	-
Monitoring	BP	11	-37.5%	-2.5%	-4.4%	-
	BST	8	22.0%	14.3%	7.6%	-
	Cardiac	1	46.5%	75.1%	-58.1%	-
	Pulmonary	0	-	-	-	-

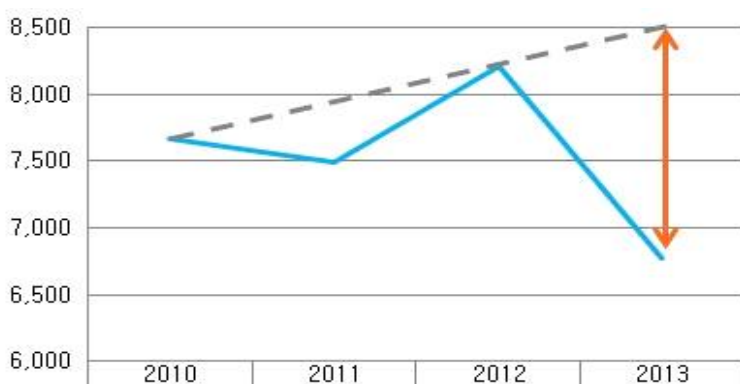


Figure 8. Total Annual Medication Days of Community-based Monitoring Group from 2010 till 2013

(3) 합병증 발생 감소 편익 추정

투약일수 감소일에 따른 가상 시나리오는 <Figure 9>와 같다. 약물 부작용 1회 발생에 따라 1회 외래 진료비(34,971원)를 지출한다는 가정을 설정하였다.

투약일수 감소일에 따른 가상시나리오 하에서 합병증 발생 감소 편익을 추정한 결과는 다음의 <Table 14>와 같다.

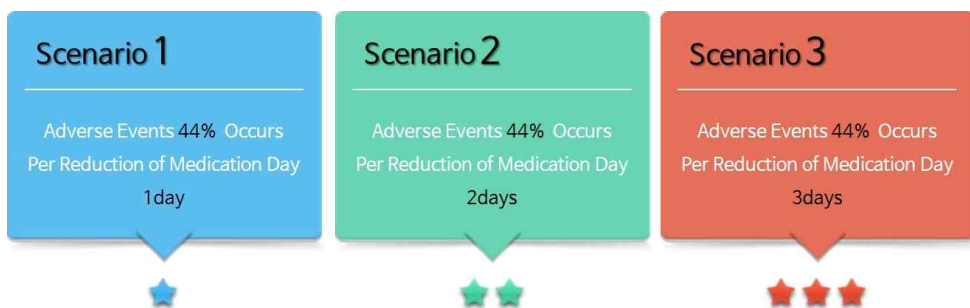


Figure 9. Adverse Effect Scenario according to Medication Days

Table 14. Benefits of Reducing Complications according to Scenario

Scenario	Division	N	RAMD ^a per capita	OAS ^b per MDs ^c	TC ^d per AEs ^e	Benefits
1	Home	168	7	0.44	34,971	18,095,394
	Community	79	87	0.44	34,971	105,756,501
	Total					123,851,895
2	Home	168	7	0.22	34,971	9,047,697
	Community	79	87	0.22	34,971	52,878,250
	Total					61,925,947
3	Home	168	7	0.15	34,971	6,031,798
	Community	79	87	0.15	34,971	35,252,167
	Total					41,283,965

Note. ^aReduction of Annual Medication Days. ^bOccurrence of Adverse Effects. ^cMedication Days.

^dTreatment Costs. ^eAdverse Effects.

2. 비용 추정

가) 연구예산 자료에 의한 비용 추정

3차년도 연구예산 총액은 740,740천원이었다. 이를 기준으로 평균 월별 예산을 추정하면, 49,383천원이었다. 연구예산 자료에 의해 사업에 투입된 연간 총 비용을 추정한 결과, 592,592천원으로 나타났다.

Table 15. Estimation of Costs based on Project Budget

(Unit : 1,000 KRW)

Division	Project Budget			Average	Average
	Team1	Team2	Total	Monthly Costs	Annual Costs
Step 1 ^a	189,390	101,838	291,228	49,383	592,592
Step 2 ^b	290,360	159,152	449,512		
Total	479,750	260,990	740,740		

Note. ^a2012.06.23~2012.11.22. ^b2012.11.23~2013.09.22.

나) 발생원가구분에 의한 비용 추정

고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 총 비용은 579,028천원이었다. 연구 및 시스템 개발에 투입된 비용을 포함한 간접비는 246,873천원, 사업 운영에 실질적으로 투입된 직접비는 332,155천원이었다. 이 가운데, 인건비 30.8%, 재료비 28.3%, 관리운영비 40.9%를 차지하였다.

간접비는 연구 및 시스템 개발에 투입된 비용과 추적 불가능한 모든 원가집계대상을 포함한 비용이다. 총 간접비는 246,873천원으로, 이 중 인건비 24.5%, 관리운영비 75.5%로 추정되었다.

주거공간 장비는 2013.7월 기준, 대상자의 주거공간에 실제 배치된 장비를 대상으로 함. 총 168명으로, 혈압군 101명, 혈당군 41명, 심기능군 14명, 폐기능군 12명이었다.

스마트홈 사업의 총 직접비는 332,155천원이었다. 이 중 인건비 35.5%, 재료비 49.3%, 관리운영비 15.2%로 추정되었다.

Table 16. Total Costs according to Items

(Unit : 1,000 KRW)

Items	Division	Contents	Amount	%
Labor	u-Health Nurses & Technicians	Regular	79,500	13.7%
		Temporal	24,900	4.3%
	Research(Nursing College)	Regular	52,000	9.0%
		Research(Hospital)	22,100	3.8%
Material	Home	BP	67,468	11.7%
		BST	31,488	5.4%
		Cardiac	14,896	2.6%
		Pulmonary	16,056	2.8%
	Community Space	Technical Team Office	15,135	2.6%
		u-Health Nurse Office	11,696	2.0%
		ICU	5,500	0.9%
	Others		1,400	0.2%
Maintenance	Community Space	u-Health Nurse Office	21,236	3.7%
		Technical Team Office	5,797	1.0%
	Health Program	Operation costs	23,482	4.1%
	Research(Hospital)	System Maintenance	152,048	26.3%
	Research(Nursing College)	Research	34,326	5.9%
Total			579,028	100.0%

Table 17. Direct Costs according to Items

(Unit : 1,000 KRW)

Items	Division	Contents	Amount	%
Labor	u-Health Nurses & Technicians	Regular	79,500	23.9%
		Temporal	24,900	7.5%
	Research(Nursing College)	Regular	10,000	3.0%
		Research(Hospital)	3,600	1.1%
Material	Home	BP	67,468	20.3%
		BST	31,488	9.5%
		Cardiac	14,896	4.5%
		Pulmonary	16,056	4.8%
	Community Space	Technical Team Office	11,696	3.5%
		u-Health Nurse Office	15,135	4.6%
		ICU	5,500	1.7%
	Others		1,400	0.4%
Maintenance	Community Space	u-Health Nurse Office	21,236	6.4%
		Technical Team Office	5,797	1.7%
	Health Program	Operation costs	23,482	7.1%
Total			332,155	100.0%

다) 1인당 연간 서비스 비용

사업 운영에 실질적으로 투입된 총 비용, 즉 직접비는 332,155천원이었다. 직접비에서 주거공간군의 재료비를 제외한 1인당 연간 서비스 비용을 산출한 결과, 818,812원이었다. 이는 공용공간군의 1인당 연간 서비스 비용으로 볼 수 있다<Table 18>.

주거공간군의 1인당 평균재료비는 주거공간군에 투입된 모든 건강측정 기기의 평균비용으로, 773,262원으로 산출되었다<Table 18>.

따라서, 주거공간군의 1인당 연간 총 서비스 비용은 1인당 연간 서비스 비용과 평균 재료비의 합으로서, 1,592,074원으로 추정되었다<Table 18>. 주거공간군은 유헬스 서비스의 모든 서비스 비용이 부과된다. 단, 모니터링군에 따라서 재료비의 차이가 있다<Table 19>. 공용공간은 주거공간의 재료비를 제외한 모든 서비스 비용 발생이 부과된다.

Table 18. Service Fee per capita

(Unit : 1,000 KRW)

Group	N	Service Fee per capita (Except MCs ^a)	MCs per capita	Total Annual Service Fee
Home	168	819	773	1,592
Community	79	819	-	819

Note. ^aMaterial Costs

Table 19. Material Costs according to Monitoring Group

(Unit : 1,000 KRW)

Monitoring Group	N	MCs per capita	Amount
BP	101	668	67,468
BST	41	768	31,488
Cardiac	14	1,064	14,896
Pulmonary	12	1,338	16,056
Total	169	-	129,908

라) 감가상각을 적용한 비용 추정

고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 총 비용은 579,028천원이었다. 이 중, 연구 및 시스템 개발에 투입된 비용을 포함한 간접비는 246,873천원, 사업 운영에 실질적으로 투입된 직접비는 332,155천원이었다. 이 중, 인건비 35.5%, 재료비 49.3%, 관리운영비 15.2%이었다. 재료비를 내용연수 5년, 잔존가치 0원으로 한 정액법에 의한 감각상각을 적용하면, 사업에 연간 투입되는 총 비용은 201,243,071원이었다.

3. 비용-편익 분석

사업기간과 투약일수 감소 편익의 시나리오에 따라 다양한 비용-편익 분석 결과가 나타났다. 사업기간에 따라 재료비의 감각상각에 의한 비용 절감이 발생하며, 서비스의 합병증 발생 감소에 대한 기여도에 따라 투약일수 감소 편익은 상이하게 추정되었다<Table 20>.

Table 20. Cost-Benefit Analysis according to Scenario

(Unit : 1,000 KRW)

Scenario		Benefit				Cost				Net Benefit	Cost-Benefit Ratio
Period (yr)	Effect of RCs ^a	B _{MCS} ^b	B _{TCS} ^c	B _{RCS} ^d	Total	C _{Mnt} ^e	C _L ^f	C _{Mat} ^g	Total		
under 1	High	132,339	27,500	123,852	283,691	50,515	118,000	163,639	332,155	-48,464	0.85
	Medium	132,339	27,500	61,926	221,765	50,515	118,000	163,639	332,155	-110,390	0.67
	Low	132,339	27,500	41,284	201,123	50,515	118,000	163,639	332,155	-131,032	0.61
1-5	High	132,339	27,500	123,852	283,691	50,515	118,000	32,728	201,243	82,448	1.41
	Medium	132,339	27,500	61,926	221,765	50,515	118,000	32,728	201,243	20,522	1.10
	Low	132,339	27,500	41,284	201,123	50,515	118,000	32,728	201,243	-120	1.00
over 6	High	132,339	27,500	123,852	283,691	50,515	118,000	-	168,515	115,176	1.68
	Medium	132,339	27,500	61,926	221,765	50,515	118,000	-	168,515	53,250	1.32
	Low	132,339	27,500	41,284	201,123	50,515	118,000	-	168,515	32,608	1.19

Note. ^aReduction of Complications. ^bBenefits related to Medical Cost Savings. ^cBenefits related to Transportation Cost Savings. ^dBenefits related to Reduction of Complications. ^eMaintenance Costs. ^fLabor Costs. ^gMaterial Costs.

시나리오 분석에 따르면, 순편익이 최대로 발생하는 시나리오는 사업기간 6년 이상이며 합병증 발생 감소에 대한 기여도가 높게 평가된 경우이었다. 반면 순편익이 최소로 나타나는 시나리오는 사업기간 1년 미만이며, 합병증 발생 감소에 대한 기여도가 낮게 평가된 경우이었다. 사업실행가능성과 적정한 사업평가를 가정하면, 사업기간 1~5년, 합병증 발생 감소에 대한 기여도가 보통인 시나리오를 예상할 수 있다. 이러한 시나리오에 의하면, 사업에 투입된 연간 총 비용은 201,243천원이었으며, 총 편익은 221,765천원이었다. 연간 총 비용 중 인건비 118,000천원, 관리운영비 50,515천원, 재료비 32,728천원이었으며, 연간 총 편익 중 진료비 절감 132,339천원, 교통비용 감소 27,500천원, 합병증 발생 감소 61,926천원이었다. 이는 비용-편익비 1.10(배), 순편익 20,522천원으로서 경제적으로 타당한 사업이라고 할 수 있다.

V. 논의

본 연구를 요약하면, 고령친화적 헬스케어 스마트홈 서비스 사업은 연간 총 비용 201,243천원, 총 편익은 221,765천원으로 순편익 20,522천원이 발생하였으며, 이는 비용-편익비 1.10(배)로서 경제적으로 타당한 사업이라고 할 수 있다.

비용과 편익의 추정에 있어 사업의 경제적 타당성은 실제 사업화 모델에 근간을 두고 있기 때문에, 보수적으로 검토하기 위해 편익은 가능한 적게 추정하고 비용은 가급적 높게 추정하는 원칙을 적용하였다. 정확한 자료가 없다면 주관적인 판단의 소지가 있기 때문에 정확한 자료가 없는 한 보수적인 편익추계를 하는 것이 경제학적 분석의 원칙이다(Luce & Elixhauser, 1990). 이에 근거하여 편익 추정 시 간접편익은 배제하였고, 총 비용은 가급적 모든 항목이 빠짐없이 추계되도록 하였다. 하지만 편익은 추가의 연구를 통해 발생 가능한 항목들이 많은 반면, 비용은 사업예산을 직접적으로 반영한 만큼 크게 변화가 없을 것으로 예상된다. 즉 본 사업은 추가의 편익 발생 가능성으로 인해 순편익이 20,522천원보다 더욱 많이 발생할 것으로 관측된다.

스마트홈 서비스의 편익 추정에서 추가적으로 발생 가능한 항목들을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 편익 추계에서 직접편익 중 추가의 편익이 발생 가능할 수 있다. 송재석(n.d.)은 직접편익 중 유형적 편익과 무형적 편익으로 분류하고, 유형적 편익으로 감소된 의료비 지출, 수입손실의 감소 등이 있고 무형적 편익으로 증가된 삶의 질 등을 언급하였다. 본 연구에서는 실제 총 대상자 중 5.6%가 직업이 있는 자로서, 이들의 생산성 손실 감소를 가치화하여 추가로 편익이 발생 가능하다. 이와 비슷한 맥락에서 간병에 따른 보호자의 생산성 손실 감소 또한 추가될 수 있다. 노인을 부양하는 가족의 생산성 손실이 발생가능하기 때문이다. 이외는 별도로 삶의 질 증가분을 추정하여 무형적 편익도 산출 가능하다. 실제 본 사업에서 서비스 전후의 삶의 질을 비교분석한 결과, 6개월의 서비스를 제공 받은 이후에 삶

의 질이 통계적으로 유의하게 증가하였다.

둘째, 간접편익이 추가 발생할 수 있다. 간접편익은 유형적 편익과 무형적 편익으로 분류될 때, 유형적 편익으로 다른 질병의 위험을 감소시킴으로써 나타나는 비용 절감이 있고, 무형적 편익으로 가족이나 친척들의 삶의 질 증가분 등이 있다. 어떤 질병으로 인하여 조기사망, 활동불능, 쇠약 등이 초래되는데, 이로 인한 노동생산성의 저하 및 상실 때문에 발생하는 개인 및 사회적인 관점에서 본 손실의 합이라고 정의하였다(송재석, n.d.). 이에 따라 본 연구에서는 사망률 감소에 미친 효과 분석을 통해 생명연장 편익이 추가 가능하며, 합병증 발생 감소에 따른 생산성 손실 감소 등을 고려할 수 있다.

또한 교통비용 감소 편익은 1인당 왕복 교통비 8,356원(국민건강영양조사, 2006)을 2013년의 화폐가치로 환산한 10,585원을 사용하여 추정하였는데, 이는 진료대기시간, 교통왕복시간 등의 시간비용을 포함하지 않은 금액으로, 이와 관련된 간접편익이 추가로 발생될 수 있다. 실제 강원 강릉, 경북 영양, 충남 보령에서 실시된 유헬스 시범사업에 의하면, 유헬스로 인해 진료대기시간이 월평균 45.2분에서 29.3분으로 감소하며, 의료기관 1회 방문시 왕복소요시간이 평균 302.9분에서 29.3분으로 4시간 단축, 의료기관 1회 방문시 편도교통비용이 약 8,200원에서 540원으로 7,700원 감소되었다.

셋째, 본 연구에서 편익에 대한 정확한 평가를 위해서는 본 사업 종료 이후 3-4개월 동안의 의료이용량 분석을 시도할 필요가 있다. 본 사업은 2012년 8월부터 2013년 7월까지 시범운영이 되었으며, 초기 운영상의 고비용 구조에서 점차적으로 저비용 고효율의 운영을 통해 사업 중반부로 가면서 효과성이 컸을 것으로 예상되기 때문이다. 본 연구의 분석은 전년도 6월부터 5월까지의 연간 의료이용량을 기초로 하여 추정하였기 때문에 사업 중반부 2개월의 편익 효과가 과소 추정되었을 수도 있다.

정리하면 본 연구의 편익 추계에서 추가적으로 발생 가능한 항목들이 많았으며, 이는 본 연구결과에서 제시된 편익의 크기를 보다 크게 하는 요인이 될 것으로 예상된다.

그러나 본 연구의 편익 추계 시 132명(총 대상자의 53.4%)의 표본을 대상으로 하여 분석하였으므로, 모집단을 정확히 대표하기 어려운 한계가 있었다. 모집단에서는 주거공간군, 공용공간군 각각 70%, 30%인 반면, 표본에서는 주거공간군, 공용공간군 각각 85%, 15%으로 나타나, 주거공간군의 특징이 표본에서 상대적으로 많이 반영된 성향을 보였다. 주거공간군의 진료비 감소 편익 결과에 따라 상이한 연구결과가 나타날 수 있는데, 대표성이 의심되는 표본 표집은 이러한 편향의 위험을 높일 수 있다. 실제 표본에서의 1인당 진료비 절감 편익은 주거공간군 753,360원, 공용공간군 73,096원으로서, 그 차이는 680,264원이었다. 후속 연구에서는 모집단의 대표성을 확보할 수 있는 표본 분석을 통해 이를 보완할 필요가 있다.

국내 연구 중 유헬스 서비스의 경제성 평가를 시도한 문헌은 더러 있으나, 실제 사업이 수행된 후 경제성 평가를 시도한 연구는 전무하였다. 이에 본 연구는 유헬스 서비스의 경제성 평가를 처음 시도했다는 점에서 의의가 있겠다. 만성질환에 적용된 유헬스 서비스의 경제성 평가에 대한 기존 연구결과와 비교하면 다음과 같다.

Johnston 등의 연구(2000)를 살펴보면, 원격 환자모니터링의 효과성, 만족도 및 경제성을 평가하기 위해 울혈성 심부전, 만성폐쇄성폐질환, 뇌졸중 등을 대상으로 가정간호만을 제공받은 대조군 100명과 이에 추가로 원격환자모니터링을 중재한 실험군 102명을 22개월 간 추적 관찰하였다. 그 결과, 실험군과 대조군 간에 의료의 질 및 환자의 만족도 면에서 유의한 차이는 없었다. 경제성 분석 결과, 비용 면에서는 실험군(\$1,830)이 대조군(\$1,167)에 비해 원격장비 구입과 관련하여 1인당 \$663의 추가비용이 발생하였으나, 편익 측면에서 의료비 지출이 실험군 \$1,948, 대조군 \$2,674으로 1인당 \$726 의료비 절감 편익이 발생하였다. 실험군의 의료비 지출은 대조군의 그것과 비교할 때 약 73%에 해당하는 수치로서, 0.27 정도의 의료비 절감분이 발생하였다. 그러나 실험군에 투입된 추가비용과 의료비 절감 편익을 비교하면 \$63의 순편익에 불과하였다. 그리고, 의료의 질 및 환자의 만족도 개선에 유의미한 차이가 없었다는 점에

서 비용 절감이 원격 환자모니터링에 의한 것이 아니라 다른 외생변수에 의해 발생했을 가능성 또한 존재한다.

이와 같은 Johnston 등(2000)의 연구결과를 강성욱과 이성호(2007)의 연구에서 활용되었는데, 편익 추정 시 진료비 절감의 간접지표로서 적용되었다. 국민건강보험공단 자료에 의하면 65세 이상 노인환자가 의료기관에 지불하는 본인부담금을 약 4.3조원으로 보고되는데, 이를 Johnston 등(2000) 연구에서의 의료비 절감분 0.27을 곱하여 본인부담 진료비 절감 편익을 1.16조원으로 추계하였다. 비슷한 방식으로 국민건강보험지출 절감 편익은 1.5조원으로 추계하여 총 2.66조원의 진료비 절감 편익이 발생하는 것으로 보고하였다. 진료비 절감 편익 발생이 총 편익(2.8조원)의 약 95%에 해당하는 수치로서, 진료비 절감 이외의 편익이 과소 추계되었을 우려가 있어 보인다. 그리고 원격의료가 발달한 선진국의 지표를 보건의료제도 및 환경이 다른 국내 환경에 단순 적용하는 것은 위험하다.

본 연구에서는 진료비 절감이 주거공간군 연간 753천원, 공용공간군 연간 73천원으로 각각 나타났다. 원격 환자모니터링으로 인해 연간 의료비 절감분 크기가 0.27로 보고한 Johnston 등(2000)의 연구결과와 비교할 때, 주거공간군 진료비 절감분은 약 0.25로 비슷하게 나타났으나, 공용공간군은 0.02로 매우 낮게 산출되었다. 이는 주거공간군은 가정 내 건강측정기기가 구비되어 24시간 지속적인 원격 건강모니터링이 가능한 반면, 공용공간군은 그러한 기기가 가정 내 설치되어 있지 않아, 간헐적인 건강모니터링을 받은 결과로 보인다. 실제로 2012년 9월~2013년 6월 10개월 동안 월별 6회 이상 자가모니터링을 실시한 월수를 분석한 데이터에 의하면, 전체 대상자 247명 중 주거공간군은 평균 3.89개월, 공용공간군은 평균 0.99개월이었다. 이는 주거공간군이 공용공간군에 비해 약 4배 가량 자가모니터링이 높다고 할 수 있겠다. 즉 지속적인 원격 건강모니터링은 진료비 절감 효과를 크게 발생시킨다고 볼 수 있다.

한편, 입내원일수 감소 효과는 주거공간군 연간 7일(10.5%) 감소, 공용공간군은 연간 18일(19.0%) 감소로 나타났다. 한국보건산업진흥원(2008)

의 연구에 따르면, 유헬스 사업의 입내원일수 감소 효과에 대한 국외 사례를 소개하였는데, 입원일수가 적게는 30%에서 크게 60%까지 감소되었다. 또한 강원 강릉, 경북 영양, 충남 보령에서 실시된 유헬스 시범사업을 살펴보면, 의료기관 방문회수가 월 2.5회에서 1.6회로 감소되었는데 이는 연간 10.8회 감소를 의미한다. 이러한 타 연구들과 비교할 때, 본 사업의 입내원일수 감소 효과는 그리 크지 않았다.

한편 본 사업 대상자의 연간 입내원일수(2010년 기준)를 분석한 결과, 주거공간군 69.0회, 공용공간군 91.0회이었다. 국민건강보험공단(2012)의 연간 의료기관 이용회수(19.6회)와 비교하면 상당히 높다고 할 수 있다. 이는 본 사업 대상자가 저소득층으로서 의료급여 수급권자가 전체 중 약 43.2%를 차지하는데, 의료수급권자의 높은 의료이용행태 특성을 반영한다고 할 수 있겠다. 2012년 국민건강보험공단의 의료급여 이용실태분석에 따르면, 건강보험 자격자의 1인당 연간 외래방문일수가 21.2일, 연간 입원일수가 2.4일로 나타나는 반면, 의료급여 수급권자는 연간 외래방문일수가 36.6일, 연간 입원일수가 27.9일로 보고된 바 있다.

합병증 발생 감소 편익은 투약일수 감소에 따른 약물 부작용 감소 시나리오를 가정하여 추계하였다. 1인당 투약일수 감소분의 결과를 보면, 주거공간군 7일, 공용공간군 87일로 확인이 되는데, 이 과정에서 공용공간군의 투약일수 감소분이 과다 추정되었을 우려가 있다. 공용공간군은 주거공간군에 비해 주거공간 내 지속적인 건강모니터링이 불가하며, 본인이 직접 공용공간을 방문하여 서비스를 받아야 한다는 불편감이 존재하기 때문이다. 그럼에도 불구하고 TTM(Transtheoretical model)을 통한 효과성 분석 결과에 의하면, 주거공간군에서 뿐만 아니라 공용공간군에서도 통계적으로 유의하게 건강행위가 개선되었다. 반면 서비스를 제공받지 않은 대조군에서는 건강행위의 개선은 발견되지 않았다. 이는 다음과 같은 이유로 설명된다. 첫째, 공용공간군은 주거 내 공간부족, 기기사용의 어려움 등 개인사정으로 인해 주거공간 내 기기를 회수하되 자발적으로 참여의사를 밝힌 집단으로서, 건강행위 개선에 대한 동기부여가 강했다. 둘째, 본인의 필요에 따라 공용공간을 방문하여 혈압, 혈당 등의

신체측정 후 건강상담이 가능하며, 간호사 및 운동사 등이 운영하는 건강프로그램에도 참여가 가능하므로 다른 노인층에 비해 보건의료의 접근성이 높았다. 셋째, 본 서비스의 공용공간은 노인정으로서, 커뮤니티 형성을 통한 또래집단에 영향을 받기 쉬웠다. 노인정은 일반적으로 커뮤니티의 형성이 용이하고 노인집단의 의사소통이 활발하게 이루어지는 공간이다. 이에 따라 건강행위에 대한 외부 자극이 높으며, 건강관리에 대한 긍정적인 분위기 조성을 통해 건강 지식의 교류와 확산에 큰 영향을 주었다고 생각된다. 그러나 본 사업과 공용공간군의 투약일수 감소와 관련하여 보다 정확한 연결고리 확인을 위해서는 공용공간군의 건강행위 개선에서도 특히 투약일수 감소 효과에 직접적으로 미치는 요인을 후속 연구로 진행할 필요가 있다.

직접편익은 기본적으로 연간 의료이용량의 증감률에 의한 추정치와 실제 발생량 간의 차이를 비교 분석하여 추계하였다. 스마트홈 사업이 대상자의 의료이용량에 미친 순수한 효과를 측정하기 위해서는 의료이용량에 미치는 외생변수를 통제할 필요가 있다. 김진현 외(2010) 연구에서는 의료이용량에 미치는 사업의 순효과를 측정하기 위해 비동질적 비교집단 설계를 구축하여 이중차분법을 적용한 회귀분석을 수행하였다. 본 연구에서는 실험군과 대조군 간의 표본 크기가 많이 달랐으며, 종속변수가 서로 상이한 시점에 측정이 되었기 때문에 건강증진효과의 분석을 수행하기에는 한계가 있었다. 추후 연구에서는 사업의 효과정도를 양적으로 측정하여 편익 산출과의 직접적 관련성을 밝히는 것이 필요하겠다. 이때, 사업 효과의 크기는 시차에 따라 달라질 수 있으며, 전년도 건강상태가 다음 해의 건강상태에 영향을 줄 수 있으므로 패널자료에 의한 모형 분석을 통해 그러한 외생변수들을 엄격히 통제할 필요가 있다.

정리하자면, 편익 추정은 기본적으로 의료이용량의 추이에 따른 추정치와 실제 발생치의 차이를 비교 분석하여 산출한 것이므로, 고령친화적 스마트홈 서비스 사업이 의료이용량에 미치는 순수한 효과가 있는지에 대한 후속 연구가 필요하다. 또한 교통비용 감소와 합병증 발생 감소 편

익은 추정치와 가정에 따른 시나리오를 활용하였기 때문에 코호트 집단의 지속적인 관찰을 통해 의료기관 방문 소요비용과 투약일당 약물 부작용 사례조사 등의 후속연구가 필요할 것이다. 또한 건강개선효과의 결과 지표로서 사망률 변화를 관찰하고, 병원 방문으로 인한 대상자의 시간 손실에 대한 조사도 병행하여 간접편익에 대한 추계를 보다 면밀히 산출해야 할 것이다.

고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 비용 추계는 본 사업이 연구개발 사업임을 감안할 때 사업 운영에 실질적으로 투입된 비용과 연구 및 시스템 개발에 투입된 비용을 구분하여 분석하였다. 연구 및 시스템 개발 비용(246,873천원)을 세부적으로 보면, 시스템 개발 비용이 152,048천원(61.6%)으로 대부분을 차지하였고, 그 외 비용으로 학회 및 워크숍 개최 비용, 연구행정에 소요되는 비용 등이 있었다. 이와 같이 사업 운영의 직접적 관련성이 없는 비용을 간접비로 배부하고, 사업 운영에 실질적으로 소요된 비용을 직접비로 배부하였다. 직접비(332,155천원)를 세부적으로 살펴보면, 이 중 인건비 35.5%, 재료비 49.3%, 관리운영비 15.2%를 차지하였고, 재료비에 투입된 비용은 163,639천원이었다. 내용연수 5년, 잔존 가치 0원으로 가정하고 정액법에 의한 감가상각을 적용하면, 연간 지출되는 재료비는 32,727,800원으로 산출되었다. 즉, 재료비의 감가상각을 고려한 고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 연간 총 비용은 201,243,071원이었다. 결론적으로 말하면, 고령친화적 스마트홈 서비스 사업이 5년 이상 지속된다고 가정할 때 연간 투입되는 총 비용은 201,243,071원으로 추정된다. 강성욱과 이성호(2007)의 연구를 살펴보면, 연간 장비임대료는 미국 Honeywell이 공급하고 있는 원격 환자모니터링장비(3,325천원)를 10년 감가상각 적용하여 332,500원으로 산출하였다. 이를 본 사업에 사용된 4가지 유형의 모니터링군 장비를 5년간 감가상각에 의해 산출한 결과와 비교할 때, 혈압모니터링군 장비 134천원, 혈당모니터링군 153천원, 심기능모니터링군 213천원, 폐기능모니터링군 268천원으로 본 사업의 장비 비용이 상대적으로 저렴하다고 볼 수 있다.

고령친화적 스마트홈 서비스 사업의 비용 절감 차원에서 논의하면 다

음과 같다. 스마트홈 서비스는 기존 유헬스 서비스와는 달리 저소득층 노인을 대상으로, 거주자 중심의 생활밀착형 공간 개념에 기초하여 개발되었다. 주요 운영 사항으로, 공용공간을 활용한 저비용·고효율의 건강관리서비스 제공, IT 기반의 건강측정기기 사용법에 대한 교육, 건강콘텐츠 및 프로토콜 기반의 프로그램 운영 등이 있었다. 도서벽지 등의 산재된 주거형태가 아닌 밀집형 도시단지형태로 서비스 접근성을 제고하고, 현 법·제도적 환경 내에서 병의원과의 연계가 실질적으로 어려운 관계로 공공보건의료기관과의 연계를 강화하여 비용 절감을 시도하였다.

이러한 스마트홈 서비스를 제공받는 대상자의 일반적 특성과 건강 특성, 그에 따라 개발된 서비스 특성을 고려할 때, 초기 운영 과정에서 대상자의 낮은 교육수준과 사회경제적 수준으로 인해 잦은 가정방문과 고령친화형의 시스템 개발을 위한 초기 운영비용 및 매몰비용이 상당히 많이 발생하였다. 일례로 2012년 10월 대상자의 중도탈락률은 약 40%에 육박하였으며, 이로 인해 대상자를 추가모집하고 다시 탈락하는 등의 악순환을 반복하면서 고비용구조를 떠었다. 그러나 노인이 IT에 적응하고, 온라인 화상상담 중심의 센터형 서비스 전달이 정착화 되면서 2003년 1월 이후부터 취소자 발생이 4명에 불과하였고, 운영진 측면에서는 공용공간을 활용하여 저비용 고효율 구조를 창출하였다. 따라서 초기 운영 과정에서 시행착오를 줄이고 중장기적 관점에서 안정화될 수 있는 서비스 체계를 신속히 구축한다면 비용절감은 크게 발생할 것으로 예상된다. 기존의 연구들에서도 제시한 바와 같이 유헬스가 실제로 확산될 경우, 서비스 접근성 제고로 인한 의료서비스 이용 증가는 만성질환관리를 활성화 시켜, 중증질환으로의 이환 및 합병증을 예방함으로써 중장기적으로 의료수요, 특히 입원서비스에 대한 수요를 감소시키는 효과가 있을 것으로 예상된다(한국보건산업진흥원, 2008).

저소득층 노인이 대부분 의료급여수급권자임을 감안할 때, 의료급여수급권자에 대한 이해 또한 선행되어야 할 필요가 있다. 의료급여수급권자의 경우, 법정 급여범위 내에서 본인 부담이 없다보니, 무분별한 의료이용행태가 나타나 의료재정을 압박하는 것이 사실이다. 국민건강보험공

단(2012)의 의료급여 이용실태 분석에 따르면, 의료급여 수급권자는 건강보험 대상자보다 연간 총 진료비 지출이 2010년에는 3.2배 높으며, 2002년부터 2010년까지 1인당 연간 총 진료비의 평균 증가율이 138.3%로 보고하고 있다. 이러한 의료급여의 진료비 증가원인으로 도덕적 해이, 의료급여기관의 과잉공급, 비용통제기능의 미흡을 꼽고 있다. 이에 대한 방안으로 정부차원에서 2007년 선택병의원제 및 본인부담제 도입을 통해 비용 억제 효과를 하고 있으나, 모두 실패한 것으로 평가되었다. 이에 본 연구는 의료급여수급권자의 진료비 상승 억제 방안에 대한 기초자료로 활용될 수 있다는 데 의의가 있다. 실제 본 사업내용과 유사한 취지에서 진행된 보건복지부 주관의 의료급여 텔레케어 사업도 진료비 절감 효과를 가져온 바 있다(오진주, 2010).

고령친화적 헬스케어 스마트홈 서비스 사업 대상자의 비용-편익분석 결과, 경제적으로 타당성이 있는 사업임을 확인하였다. 보수적 추계에 의한 방법으로 비용편익비는 1.10으로 미약하지만, 추가의 편익 발생 가능성과 비용절감 차원의 운영진 노력으로 미루어 볼 때 실제 편익은 더욱 클 것으로 예상된다. 따라서 저소득 노인층의 건강증진을 위한 본 사업을 확대하고 장기적으로 서비스가 제공될 수 있도록 정부와 관련 공공단체가 지원을 지속할 필요가 있다. 또한, 비용-편익분석 결과, 대상자의 특성 및 제공 서비스의 특성에 따라 사업의 경제성이 다르게 나타날 수 있으므로, 사업 내에서 자원을 좀 더 효율적으로 배분함으로써 경제성을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

추후 연구에서는 사업의 건강개선효과와 다양한 편익 산출과의 관련성을 명확히 밝히고, 패널자료에 근거한 모형 구축을 통해 보다 엄밀한 경제성 분석을 시도할 것을 제안한다.

VI. 결론 및 제언

본 연구의 대상은 2013년 고령친화적 헬스케어 스마트홈 서비스 사업 대상자 총 247명 중, 국민건강보험공단 의료이용 자료수집에 대한 개인 정보활용동의서에 동의한 132명을 분석대상으로 하였다. 연구결과, 비용-편익은 사업기간과 본 서비스의 합병증 발생 감소에 대한 평가에 따라 다양한 시나리오를 예측할 수 있었다. 사업 실행가능성과 걱정한 사업평가를 가정받는다고 가정할 때, 사업에 투입된 연간 총 비용은 201,243천원이었으며, 총 편익은 221,765천원이었다. 연간 총 비용 중 인건비 118,000천원, 관리운영비 50,515천원, 재료비 32,728천원이었으며, 각각 58.6%, 25.1%, 16.3%를 차지하였다. 연간 총 편익 중 진료비 절감 132,339천원, 교통비용 감소 27,500천원, 합병증 발생 감소 61,926천원이었다. 각각 연간 총 편익에서 차지하는 비율은 진료비 절감분 59.7%, 교통비용 감소분 12.4%, 합병증 발생 감소분 27.9%이었다. 이는 비용-편익비 1.10(배), 순편익 20,522천원으로서 경제적으로 타당한 사업이라고 할 수 있다.

사업의 경제적 타당성은 실제 사업화 모델에 근간을 두고 있기 때문에, 보수적으로 검토하기 위해 편익 추정에는 진료비 절감, 입내원일수 및 투약일수 감소 효과만을 고려하였다. 비용 추정에서는 연구개발사업임을 감안하여 연구 및 시스템 개발에 투입된 모든 비목을 배제하였고 사업기간이 5년 이상 지속된다는 가정 하에 재료비의 감가상각을 적용하였다.

따라서 본 사업과 유사한 R&D 과제를 고려하고 있는 정부 혹은 민간 기관은 반드시 연구 및 시스템 개발 비용을 고려하여 사업 시행 여부를 판단해야 한다. 그리고 편익 추정을 위해 고령친화적 스마트홈 서비스 사업이 의료이용량에 미치는 순수한 효과가 있었는지에 대한 선행연구가 필요하다. 또한 교통비용 감소와 합병증 발생 감소 편익은 추정치와 가정에 따른 시나리오를 활용하였기 때문에 코호트 집단의 지속적인 관찰을 통해 의료기관 방문 소요비용과 투약일당 약물 부작용 사례조사 등의 후속연구가 필요할 것이다. 또한 건강개선효과의 결과지표로서 사망률을

반영할 필요가 있으며, 병원 방문으로 인한 대상자의 시간 손실에 대한 조사를 병행하여 간접편익의 추계를 보다 정확히 산출할 것을 제안한다.

참고문헌

- 강성욱과 이성호. (2007). 유헬스의 경제적 효과와 성장전략: 삼성경제연구원.
- 강영수, 이선자, 양봉민과 허정 (1988). 보건간호사업의 비용편익분석: 서울시 일부지역 노인정 노인들을 대상으로. *한국노년학*, 8, 120-142.
- 건강보험심사평가원 (2008). 진료비 통계지표.
- 국민건강보험공단. (2008). 건강보험통계연보.
- 국내외 홈헬스케어 의료기기 상용화 및 서비스 사례 조사. (n.d.). Retrieved October 17, 2013, from <http://www.mfds.go.kr/index.do>
- 국민건강보험공단. (2012). 2010년 지역별 의료이용통계.
- 김남훈. (2008). u-헬스산업의 동향과 발전전망: 하나금융연구소.
- 김선민, 황나미와 김창엽. (1999). 선천성대사이상검사 사업의 비용편익분석. *대한예방의학회*, 32(3), 317-324.
- 김정순, 안수연, 양숙자, 이성은, 이원희와 이인숙 (1996). *역학과 지역사회 보건관리*. 서울: 서울대학교 출판사.
- 김진현, 이태진, 이진희, 신상진과 이은희. (2010). 맞춤형 방문건강관리사업의 비용-편익분석. *지역사회간호학회지*, 21(3), 362-373.
- 노희진과 박순영. (2002). 우리나라 국민들의 치주질환 예방에 대한 비용편익에 관한 연구: 치석제거를 중심으로. *한국보건통계학회지*, 27(1), 50-65.
- 류시원, 김경희와 이재국. (2009). 국내 유헬스 현황 분석과 발전방향. *대한의사협회지*, 52(12), 1141-1147.
- 박정영. (2000). *뇌혈관질환자 지역사회중심 가정간호사업의 비용-편익분석*. 서울대학교 석사학위논문. 서울.
- 박정영과 고수경. (2000). 지역사회중심 가정간호사업의 비용-편익분석. *보건경제연구*, 6(2), 203-245.

- 박종혁, 신영수, 이상이와 박재현. (2007). 고혈압약 투약을 시작한 장애인의 투약 준응도와 이에 영향을 미치는 요인. *예방의학회지*, 40(3), 249-258.
- 배성일, 김진수와 박일수. (2005). 고혈압 검진사업의 비용편익분석. *보건경제와 정책연구*, 11(1), 39-61.
- 배영주. (2000). 비용편익분석을 이용한 공공사업의 타당성 분석. *산업과학기술연구소 논문집*, 8, 21-31.
- 보건복지부. (2006). 제3기 의료이용. 국민건강영양조사.
- 송재석. (n.d). 산업보건 정책의 경제성 평가. Retrieved October 22, 2013, from <http://www.ksoem.org/bin/download.php?num=80>
- 신영수, 윤석준과 장혜정. (2004). 근거중심 보건정책 결정을 위한 질병부담 측정방법론. 서울: 경문사.
- 신영전, 최보율, 박항배, 문옥륜과 윤배중. (1994). 풍진예방접종사업의 비용편익분석. *예방의학회지*, 27(2), 337-365.
- 양봉민. (2007). *보건경제학*. 서울: 나남출판사.
- 유인근, 원종욱, 송재석과 노재훈. (2001). 한 사업장 부속의원의 비용-편익분석. *대한산업의학회지*, 13(2), 190-199.
- 임지영. (2001). *가정간호서비스의 비용효과분석: 뇌혈관질환자를 중심으로*. 고려대학교 박사학위논문. 서울.
- 임지영. (2004). QALY를 이용한 가정간호서비스의 비용효용분석. *대한간호학회지*, 34(3), 449-457.
- 오진주. (2010). 의료급여텔레케어사업 효과: 일 시범지역을 대상으로. *한국보건간호학회지*, 24(1), 61-70.
- 이상영. (2005). 원격의료의 경제성 분석. *보건복지포럼*, 25-34.
- 이승철. (2012). 노인성질환 동향과 시사점: 삼성경제연구소. *SERI 경제포커스*, 391, 1-24.
- 이준영. (2008). 국내 u-Health 시범사업 추진현황 및 시사점. *정보통신정책*, 20(21), 25-44.
- 이태화와 고일선. (2002). 보건진료원 활동의 비용편익분석. *대한간호학회*

- 지, 32(4), 435-446.
- 정영호, 노대명, 고숙자, 김신양, 장원봉과 민동세. (2006). 사회적 일자리 비용편익분석: 간병사업을 중심으로. *사회보장연구*, 22(3), 107-128.
- 조수경, 성윤경, 이해선과 배상철. (2010). Health Assessment Questionnaire (HAQ)을 이용한 Euro Qol (EQ5D) 추정의 타당성. *대한류마티스학회지*, 17(3), 263-271.
- 통계청. (2011). 장래인구추계: 2010 인구주택총조사 기준.
- 통계청. (2013). 만성질환 현황. 국민건강영양조사. Retrieved October 21, 2013, from http://www.index.go.kr/egams/stts/jsp/portal/stts/PO_STTS_IdxMain.jsp?idx_cd=1438
- 최은희와 서정열. (2009). 만성질환 관리를 위한 유헬스: 신체활동과 운동 치료. *대한의사협회지*, 52(12), 1154-1163.
- 한국건강증진재단. (2009). 맞춤형 방문건강관리사업의 경제성 평가.
- 한국보건사회연구원. (2006). 의료급여재정효율화를 위한 모니터링.
- 한국보건사회연구원. (2011). u-health 현황과 정책과제.
- 한국보건산업진흥원. (2008). u-Healthcare 활성화 중장기 종합계획 수립.
- 한국보건산업진흥원. (2008). 국내 u-Health 등장에 따른 정책 대응방안.
- 한국보건산업진흥원. (2010). u-Health 신산업 창출을 위한 사업화 전략 연구.
- 홍유리와 이숙향. (2010). 입원 노인환자의 부적절 약물사용현황 및 용량 적절성 평가. *약학회지*, 54(3), 205-214.
- 황나미. (2000). *재가말기 암환자 임종간호의 비용-편익분석: 입원대안으로*. 서울대학교 박사학위논문. 서울.
- 황대용, 강경화, 이순성, 고정숙과 오승영. (2006). 농업인건강관리실 사업의 비용편익분석. *한국농촌지도학회지*, 13(2), 313-328.
- Battersby, M., Reece, M., & Collins, J. (2000). *Chronic disease self-management education—an Australian experience*. Paper presented at the Proceedings of the 1st Chronic Disease

Self-Management Conference, Sydney, Australia.

- Benatar, D., Bondmass, M., Ghitelman, J., & Avitall, B. (2003). Outcomes of chronic heart failure. *Archives of Internal Medicine*, 163(3), 347.
- Bodenheimer, T., Lorig, K., Holman, H., & Grumbach, K. (2002). Patient self-management of chronic disease in primary care. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 288(19), 2469-2475.
- Bondmass, M., Bolger, N., Castro, G., & Avitall, B. (2000). The effect of home monitoring and telemanagement on blood pressure control among African Americans. *Telemedicine Journal*, 6(1), 15-23.
- Chaudhry, S. I., Phillips, C. O., Stewart, S. S., Riegel, B., Mattera, J. A., Jerant, A. F., & Krumholz, H. M. (2007). Telemonitoring for patients with chronic heart failure: a systematic review. *Journal of cardiac failure*, 13(1), 56-62.
- Chung, B. (2006). Medicine, healthcare, and business trend in the ubiquitous society. *National Information Society Agency*.
- de Lusignan, S., Wells, S., Johnson, P., Meredith, K., & Leatham, E. (2001). Compliance and effectiveness of 1 year's home telemonitoring. The report of a pilot study of patients with chronic heart failure. *European Journal of Heart Failure*, 3(6), 723-730.
- Drummond M., O'Brien B., Stoddard G., & Torrance G. (1997). *Methods for the economic evaluation of healthcare programmes*. Oxford: Oxford University Press.
- Elixhauser, A., Luce, B. R., Taylor, W. R., & Reblando, J. (1993). Health care CBA/CEA: an update on the growth and composition of the literature. *Medical care*, 31(7), JS1-JS11.

- Fitzmaurice, J. M. (1998). *Telehealth research and evaluation: implications for decision makers*. Paper presented at the Medical Technology Symposium, 1998. Proceedings. Pacific.
- Fujino S., Suzuki Y., & Tanaka T. (1985). Cost-benefit analysis of medical treatment for gastric ulcers: long-term model including and recurrence. *Health Policy*, 5, 45-72.
- Gangwon Province Health Department. (2009). Public u-Health management guideline.
- Hersh, W., Helfand, M., Wallace, J., Kraemer, D., Patterson, P., Shapiro, S., & Greenlick, M. (2002). A systematic review of the efficacy of telemedicine for making diagnostic and management decisions. *Journal of telemedicine and telecare*, 8(4), 197-209.
- Jerant, A. F., Azari, R., & Nesbitt, T. S. (2001). Reducing the cost of frequent hospital admissions for congestive heart failure: a randomized trial of a home telecare intervention. *Medical care*, 39(11), 1234-1245.
- Johnston, B., Wheeler, L., Deuser, J., & Sousa, K. H. (2000). Outcomes of the Kaiser Permanente tele-home health research project. *Archives of Family Medicine*, 9(1), 40.
- Kim, T. (2008). A survey study for measuring the health and welfare levels of non-urban residents. *Korea Institute for Health and Social Affairs*.
- Kinsella, A., & Warner, I. (1998). Telehealth and managing congestive heart failure. *Caring: National Association for Home Care magazine*, 17(6), 14.
- Kwon, S. (2006). Adoption of u-Health in public sector. *Information & Communication Policy*, 18, 19-45.
- Lee, J. (2008). Trial projects of u-Health in Korea: Trends and

- implications. *Information & Communication Policy*, 20, 25-44.
- Lee, Y., Park, J., Park, D., & Ryu, S. (2008). Comprehensive evaluation of u-Health trial project. *Korea Health Industry Development Institute*.
- Liljas, B. (1998). How to calculate indirect costs in economic evaluations. *Pharmacoeconomics*, 13(1), 1-7.
- Lorig, K. R., & Holman, H. R. (2003). Self-management education: history, definition, outcomes, and mechanisms. *Annals of Behavioral Medicine*, 26(1), 1-7.
- Lorig, K. R., Ritter, P., Stewart, A. L., Sobel, D. S., Brown Jr, B. W., Bandura, A., Holman, H. R. (2001). Chronic disease self-management program: 2-year health status and health care utilization outcomes. *Medical care*, 39(11), 1217-1223.
- Lorig, K. R., Sobel, D. S., Stewart, A. L., Brown Jr, B. W., Bandura, A., Ritter, P., Holman, H. R. (1999). Evidence suggesting that a chronic disease self-management program can improve health status while reducing hospitalization: a randomized trial. *Medical care*, 37(1), 5-14.
- Luce, B. R., & Elixhauser, A. (1990). Estimating costs in the economic evaluation of medical technologies. *International journal of technology assessment in health care*, 6(1), 57-75.
- Paré, G., Jaana, M., & Sicotte, C. (2007). Systematic review of home telemonitoring for chronic diseases: the evidence base. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 14(3), 269-277.
- Prest, A. R., & Turvey, R. (1965). Cost-benefit analysis: a survey. *The Economic Journal*, 75(300), 683-735.
- Roglieri, J. L., Futterman, R., McDonough, K. L., Malya, G., Karwath, K. R., Bowman, D., Warburton Jr, S. W. (1997). Disease

- management interventions to improve outcomes in congestive heart failure. *American Journal of Managed Care*, 3(12), 1831-1839.
- Roine, R., Ohinmaa, A., & Hailey, D. (2001). Assessing telemedicine: a systematic review of the literature. *Canadian Medical Association Journal*, 165(6), 765-771.
- Steel, S., Lock, S., Johnson, N., Martinez, Y., Marquilles, E., & Bayford, R. (2002). A feasibility study of remote monitoring of asthmatic patients. *Journal of telemedicine and telecare*, 8(5), 290-296.
- Tsang, M., Mok, M., Kam, G., Jung, M., Tang, A., & Chan, U. (2001). Improvement in diabetes control with a monitoring system based on a hand-held, touch-screen electronic diary. *Journal of telemedicine and telecare*, 7(1), 47-50.
- Wade, V. A., Karnon, J., Elshaug, A. G., & Hiller, J. E. (2010). A systematic review of economic analyses of telehealth services using real time video communication. *BMC Health Services Research*, 10(1), 233.
- Whitten P., Kingsley C., & Grigsby J. (2000). Results of a meta-analysis of cost-benefits research: is this a question worth asking?. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 6(Suppl 1), S4-S6.
- Whitten, P. S., Mair, F. S., Haycox, A., May, C. R., Williams, T. L., & Hellmich, S. (2002). Systematic review of cost effectiveness studies of telemedicine interventions. *BMJ: British Medical Journal*, 324(7351), 1434.

부 록

1. 연구참여동의서 (연구자 보관용, 대상자 보관용)

연구참여 동의서 (연구자 보관용)

연구제목: 헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 기술 개발

상기 연구는 기존의 의료기관에 한정된 건강관리 및 의료서비스를 고령자의 주거공간 및 생활공간에서 효과적으로 제공받을 수 있도록 하기 위해 새로운 스마트홈 의료서비스 및 공간디자인을 제시하고 기술 방안을 제시하는 것입니다. 이 동의서는 테스트베드와 연구기간 전체에 걸친 참여의 동의를 표현하고자 작성되었으며, 이를 위해 연구참여자의 역할은 건강 요구도와 필요로 하는 기기 및 서비스 등에 대한 심층면접조사에 응하고, 이용하기 편리한 고령친화 스마트 홈 서비스 및 디자인에 의견을 제시하며, 가정 내에 유헬스기기를 설치하여 건강상태를 모니터링 하는데 참여하는 것입니다. 이에 상기 연구의 자료를 수집하기 위한 설문조사, 인터뷰, 녹취, 건강관리 기기 착용 및 기기 이용 등 연구의 전 과정에 참여하고자 신청합니다. 상기의 협조는 연구가 진행되는 기간 동안 (1년차 9개월, 2년차 9개월, 3년차 15개월) 특별한 사유가 없는 한 지속하며, 특별한 사유발생시는 연구진과의 사전 상의 후에 연구참여 철회를 상호이해 하에 결정할 수 있다는 것을 이해하고 있습니다.

“본인과 본인의 가족은 이 연구에 대한 설명을 충분히 들었으며, 이 연구에 참여할 것을 동의합니다. 본인과 본인의 가족은 자발적으로 이 연구에 참여하고 있음을 알고 있습니다.”

어르신 설명: _____ (서명) 날짜: ____ / ____ / ____

이 연구는 서울대학교 간호대학 연구대상자 보호 심사 위원회의 승인을 받았으며, 국토해양부 건설기술진흥부 첨단기술 연구단 과제입니다.

연구자: 서울대학교 간호대학, 김정은
연락처: 서울대학교 간호대학 소비자건강정보학 연구실 02-740-6473.

연구참여 동의서 (연구대상자 보관용)

연구제목: 헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 기술 개발

상기 연구는 기존의 의료기관에 한정된 건강관리 및 의료서비스를 고령자의 주거공간 및 생활공간에서 효과적으로 제공받을 수 있도록 하기 위해 새로운 스마트홈 의료서비스 및 공간디자인을 제시하고 기술 방안을 제시하는 것입니다. 이 동의서는 테스트베드와 연구기간 전체에 걸친 참여의 동의를 표현하고자 작성되었으며, 이를 위해 연구참여자의 역할은 건강 요구도와 필요로 하는 기기 및 서비스 등에 대한 심층면접조사에 응하고, 이용하기 편리한 고령친화 스마트 홈 서비스 및 디자인에 의견을 제시하며, 가정 내에 유헬스기기를 설치하여 건강상태를 모니터링 하는데 참여하는 것입니다. 이에 상기 연구의 자료를 수집하기 위한 설문조사, 인터뷰, 녹취, 건강관리 기기 착용 및 기기 이용 등 연구의 전 과정에 참여하고자 신청합니다. 상기의 협조는 연구가 진행되는 기간 동안 (1년차 9개월, 2년차 9개월, 3년차 16개월) 특별한 사유가 없는 한 지속하며, 특별한 사유발생시는 연구진과의 사전 상의 후에 연구참여 철회를 상호이해 하에 결정할 수 있다는 것을 이해하고 있습니다.

“본인과 본인의 가족은 이 연구에 대한 설명을 충분히 들었으며, 이 연구에 참여할 것을 동의합니다. 본인과 본인의 가족은 자발적으로 이 연구에 참여하고 있음을 알고 있습니다.”

여르신 설명: _____ (서명) 날짜: ____ / ____ / ____

이 연구는 서울대학교 간호대학 연구대상자 보호 심사 위원회의 승인을 받았으며, 국토해양부 건설기술진흥부 첨단기술 연구단 과제입니다.


연구자: 서울대학교 간호대학, 김정은
연락처: 서울대학교 간호대학 소비자건강정보학 연구실 02-740-6473.

2. 개인정보 수집·이용·제공 동의서


개인정보 수집 · 이용 · 제공 동의서				
정보 주체	성명		전화번호	
	주민등록번호		주소	
<p>■ 개인정보 수집 · 이용에 관한 동의</p> <p>「개인정보보호법」 제15조에 의거 (스마트홈 테스트베드 운영 및 분석) 업무와 관련하여 귀하의 개인정보를 수집 · 이용하고자 아래와 같이 관련사항을 고지하오니 동의하여 주시기 바랍니다.</p> <p>1. 개인정보의 수집 · 이용 목적 : 상기 연구는 기존의 의료기관에 한정된 건강관리 및 의뢰서비스를 고령자의 주거공간 및 생활공간에서 효과적으로 제공받을 수 있도록 하기 위해 새로운 스마트홈 의뢰서비스 및 공간디자인을 제시하고 기술 방안을 제시하는 것으로 사업계획을 수립하는 데 필요한 기초자료로 활용하는 것</p> <p>2. 수집하려는 개인정보의 항목 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기본사항 : 성별, 연령, 건강보험/의료보험 여부 - 진료비 : 급여비, 본인부담금 <ul style="list-style-type: none"> ○ 입원, 외래 구분 및 일수 (입원일수, 외래일수) ○ 요양기관 중별 구분 (대학병원, 중소병원, 의원, 보건소, 기타) ○ 약제정보 (투약일수) <p>3. 개인정보 보유 및 이용 기간 : 사업 추진 기간(2010.12~2013.09.23.) 동안만 보유하며, 그 이후는 DB에서 삭제</p> <p>4. 귀하는 본건 (스마트홈 테스트베드 운영 및 분석) 업무와 관련하여 귀하의 개인정보 수집 · 이용에 대하여 거부할 권리가 있으며, 동의 거부에 따른 (불이익은 없습니다).</p> <p style="text-align: center;">동의함 <input type="checkbox"/> 동의안함 <input type="checkbox"/></p>				
<p>■ 개인정보 제공에 관한 동의</p> <p>「개인정보보호법」 제17조 및 제18조에 의거 (스마트홈 테스트베드 운영 및 분석) 업무와 관련하여 귀하의 개인정보를 관련기관에 제공하거나 관련기관으로부터 제공받기 위하여 아래와 같이 관련사항을 고지하오니 동의하여 주시기 바랍니다.</p> <p>1. 개인정보를 제공받는 자 : 성명(단체명) 서울대학교 간호대학 연락처 02-740-8473</p> <p>2. 개인정보를 제공받는 자의 개인정보 이용 목적 : 상기 연구는 기존의 의료기관에 한정된 건강관리 및 의뢰서비스를 고령자의 주거공간 및 생활공간에서 효과적으로 제공받을 수 있도록 하기 위해 새로운 스마트홈 의뢰서비스 및 공간디자인을 제시하고 기술 방안을 제시하는 것으로 사업계획을 수립하는 데 필요한 기초자료로 활용하는 것</p> <p>3. 제공하는 개인정보의 항목 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기본사항 : 성별, 연령, 건강보험/의료보험 여부 - 진료비 : 급여비, 본인부담금 <ul style="list-style-type: none"> ○ 입원, 외래 구분 및 일수 (입원일수, 외래일수) 				

3. 대상자의 정보공개 요청에 대한 국민건강보험공단의 요청자료 송부

“국민의 행복 건강을 지키는 세계 최고의 건강보험기관” 구현



국민건강보험공단



수신자 서울대학교총장
(경유)
제목 요양급여내역 요청자료 송부

1. 관련근거

○ 서울대학교 연구정책과-2412호(2013.06.13) 「2012년도 청담도시개발사업 관련 국민건강보험공단 정보공개 요청(김정운 교수)」.

2. 위 조항 관련하여 위 기관에서 스마트폰 의료서비스 연구 참여자의 개인정보 동의서를 근거로 요청하신 요양급여내역을 아래와 같이 송부하오며, 대상자 중 건강보험가입자가 아닌 의료급여 가입자에 대해서는 추후 해당부서를 통해 자료제공할 것을 안내하오니 업무에 참고하시기 바랍니다.

대상자	발책대상	발책건수	발책기간	발책항목
132명	74명	22,348건	2009.01~2013.06월	진료개시일, 요양기관종별, 입내원구분, 입내원일수, 공단부담금, 본인부담금, 투약일수

3. 국민건강보험공단의 자료는 개인의 사생활과 밀접한 관련이 있는 개인정보이므로 「개인정보 보호법령」 등에 따라 철저히 관리하여 주시고, 특히 제공목적 외의 용도로 이용하거나, 정보주체의 동의 없이 다른 기관에 제공하여서는 아니 되며, 보유목적 달성기간 이후에는 반드시 완전 폐기조치 하는 등 안전성 확보를 위해 필요한 조치를 취해 주시기 바랍니다. 향후 제공 자료에 대한 안전성 조치 이행여부를 확인하기 위하여 추후 실태 점검 할 수 있음을 통보합니다.

붙임 송부자료 1부. 끝.

Abstract

Economic Evaluation of Age-friendly Healthcare SmartHome Service

Jeong Suyong

College of Nursing, Nursing

The Graduate School

Seoul National University

The purpose of this study was to conduct the economic evaluation of Age-friendly Healthcare SmartHome service project provided healthcare management for the low-income elderly from Oct. 2012 to Jul. 2013. Using cost-benefit analysis, net benefit and cost-benefit ratio were estimated. Total subjects were 247 and they were divided into two groups, 'Home-based monitoring group' and 'Community-based monitoring group'. Data were collected from research team 'Development of Age-friendly Healthcare SmartHome' and National Health Insurance. The results of the study are as follows.

1) Medical treatment cost savings were 132.3 million KRW.

Home-based monitoring group was estimated to be 753,360 KRW and community-based group to be 73,096 KRW for per capita of medical cost savings, respectively.

2) Benefits for treatment visits were 27.5 million KRW. Home-based monitoring group was estimated to be 74,095 KRW and community-based group to be 190,530 KRW for per capita of treatment visit benefits, respectively.

3) Benefits for medication days were estimated by each scenario. Scenario 1 was calculated to be 123.9 million KRW, scenario 2 to be 61.9 million KRW, and scenario 3 to be 41.3 million KRW, respectively. Scenario 2 was determined to be practical.

4) Total costs were 579.0 million KRW. Material costs were accounted for 49.3%, labor costs 35.5%, and operation costs 15.2, respectively. Considering depreciation of material costs, actual costs were estimated to be 201.2 million KRW, except for costs about development of software.

5) Net benefits were estimated to be 20.5 million KRW and cost-benefit ratio were 1.10. Total benefits were 221.8 million KRW and actual costs were 201.2 million KRW as following.

Age-friendly Healthcare SmartHome service project is considered to be economically feasible. Therefore, it enables health policy makers to take u-health programs into account, as a solution of burden of healthcare expenditure caused by rapid growth of the elderly.

keywords : u-Health, Cost-benefit analysis, Economic evaluation, SmartHome

Student Number : 2011-20482